

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-326379**

(43)Date of publication of application : **26.11.1999**

(51)Int.Cl. G01R 1/073

H01L 23/32

H01R 33/76

H01R 43/00

// H01L 21/60

(21)Application number : **10-139040**

(71)Applicant : **FUJITSU LTD**

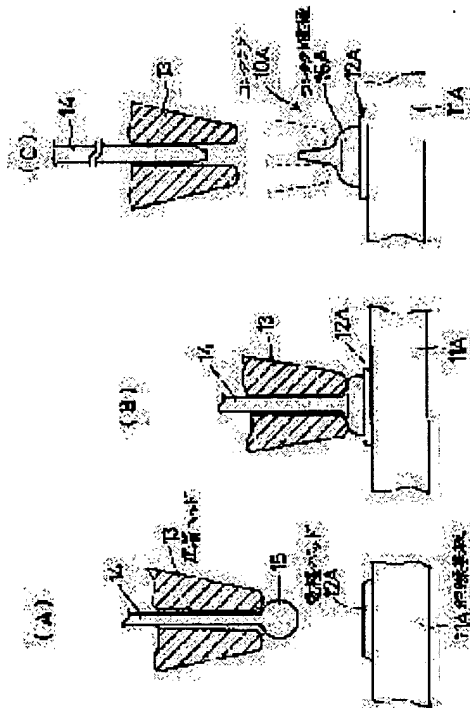
(22)Date of filing : **20.05.1998**

(72)Inventor : **MARUYAMA SHIGEYUKI
HASEYAMA MAKOTO
FUKAYA FUTOSHI
MORIYA SUSUMU
MIYAJI NAOKI**

(30)Priority

Priority number : **10 61594** Priority date : **12.03.1998** Priority country : **JP**

**(54) CONTACTOR FOR ELECTRONIC COMPONENT AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF AND APPARATUS FOR MANUFACTURING CONTACTOR**



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a lower cost and a higher productivity while enabling connecting of a bump formed by utilizing a wire bonding technique to a terminal of an electronic component used as contact electrode with a higher reliability.

SOLUTION: In a contactor for an electronic component electrically connected by pressing a number of fine terminals formed on the electronic component thereonto, there are arranged an insulation substrate 11A built elastically deformable, an electrode pad 12A formed at a position corresponding to the terminals on the insulation substrate 11A and a contact electrode 16A which is formed on an electrode pad 12A by wire bonding of a conductive wire-shaped member. With such an arrangement, the contact electrode 16A connected to the terminal of the electronic component is built up with a so-called stud bump made up of the wire-

shaped member. This achieves a narrower pitch of the contact electrode 16A expressly as compared with an LSI socket or a spring type probe in the past in which a mechanical spring is incorporated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the contactor for electronic parts electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts The insulating substrate which consisted of an electric insulating material and was considered as the configuration in which elastic deformation is possible, The contactor for electronic parts characterized by providing said terminal on said insulating substrate, the electrode pad formed in the corresponding location, and the contact electrode formed on said electrode pad by joining the wire-like member which has conductivity.

[Claim 2] The contactor for electronic parts characterized by using the ingredient with a degree of hardness higher than the terminal currently formed in said electronic parts as said wire-like member in the contactor for electronic parts according to claim 1.

[Claim 3] The contactor for electronic parts characterized by using one which is contained in a VIII group metallic element of metals as an ingredient of said wire-like member in the contactor for electronic parts according to claim 1.

[Claim 4] The contactor for electronic parts characterized by using the VIII group metal system alloy which contains one which is contained in a VIII group metallic element of metals as a principal component as an ingredient of said wire-like member in the contactor for electronic parts according to claim 1.

[Claim 5] The contactor for electronic parts characterized by using the alloy which

contains gold (Au) as a principal component as an ingredient of said wire-like member in the contactor for electronic parts according to claim 1.

[Claim 6] The contactor for electronic parts characterized by using gold (Au) and an alloy with silver (Ag) as an ingredient of said wire-like member in the contactor for electronic parts according to claim 5.

[Claim 7] The contactor for electronic parts characterized by forming said electrode pad by the copper film while forming said insulating substrate with the thin film which consists of polyimide resin in the contactor for electronic parts according to claim 1 to 6.

[Claim 8] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts First, the 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, The wire-like member of this ingredient is joined after termination of said 1st bump formation process as having used for said 1st bump's upper part with said 1st bump formation process. The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the 2nd bump formation process which forms the unit or two or more 2nd bumps of said 1st bump and an abbreviation same configuration on said 1st bump.

[Claim 9] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts First, the 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, By joining the wire-like member of an ingredient which is different in having used for said 1st bump's upper part with said 1st bump formation process after termination of said 1st bump formation process The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the 2nd bump formation process which forms the 2nd bump of a different configuration from said 1st bump on said 1st bump.

[Claim 10] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts First, the bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms a bump in it, The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the forming cycle which gives said bump shaping processing using a shaping tool, and forms said contact electrode of a predetermined configuration after termination of said bump formation process.

[Claim 11] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, and performing shaping processing in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 in case said forming cycle is carried out.

[Claim 12] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the

terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts First, the 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, By joining a wire-like member to said 1st bump's upper part after termination of said 1st bump formation process using a shaping tool after termination of the forming cycle which carries out shaping processing of said 1st bump at a predetermined configuration, and said forming cycle The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the 2nd bump formation process which forms the 2nd bump on said 1st bump. [Claim 13] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing every one shaping processing by said forming cycle to each bump by whom two or more formation was done in said shaping processing in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 to 12, using what made into the taper configuration so that said bump who adjoins as said shaping tool could not be touched.

[Claim 14] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing shaping processing in package to each bump by whom two or more formation was done in said shaping processing using the thing with the high shaping side of the flatness which contacts said two or more bumps in package as said shaping tool by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 to 12.

[Claim 15] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 to 13 by said forming cycle That in which the press section which presses said bump's periphery section while the cavity section dented in the location which counters said bump's mid gear as said shaping tool is formed was formed is used. And the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, and performing shaping processing.

[Claim 16] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, and performing shaping processing by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 to 13, using that in which the heights projected in the location which counters said bump's mid gear as said shaping tool were formed.

[Claim 17] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by for said concavo-convex formation section to pressurize said bump, and to prepare irregularity in the front face of said contact electrode by carrying out said shaping processing by said forming cycle using that by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters with said bump as said shaping tool in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 10 to 16.

[Claim 18] In the contactor manufacturing installation which forms the contact electrode to which the terminal formed on the electrode pad formed in the insulating substrate at electronic parts is connected, and manufactures the contactor for electronic parts The sticking-by-pressure head which forms said bump in said electrode pad, and the shaping tool which fabricates the bump formed in said electrode pad in a predetermined

configuration, and forms a contact electrode are provided. The contactor manufacturing installation characterized by constituting so that it may fix in the condition which cannot displace [relative] said sticking-by-pressure head and said shaping tool and said sticking-by-pressure head and said shaping tool may interlock and move.

[Claim 19] In the contactor for electronic parts electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts The insulating substrate which consisted of an electric insulating material and was considered as the configuration in which elastic deformation is possible, The contactor for electronic parts characterized by providing said terminal on said insulating substrate, the electrode pad formed in the corresponding location, and the contact electrode which is formed from the piece[of an individual]-ized conductive member, and protruded on said electrode pad.

[Claim 20] The contactor for electronic parts characterized by said conductive member consisting of an ingredient with a degree of hardness higher than the terminal of said electronic parts in the contactor for electronic parts according to claim 19.

[Claim 21] The contactor for electronic parts characterized by said insulating substrate consisting of a flexible substrate in which elastic deformation is possible in the contactor for electronic parts according to claim 19 or 20.

[Claim 22] The contactor for electronic parts characterized by considering as the configuration which carried out the laminating of two or more said contact electrodes in the contactor for electronic parts according to claim 19 to 21.

[Claim 23] The contactor for electronic parts characterized by carrying out the laminating of two or more said heterogeneous contact electrodes in the contactor for electronic parts according to claim 22.

[Claim 24] The contactor for electronic parts characterized by forming a crevice and/or heights in the part to which the pressure welding of said terminal of said contact electrode is carried out in the contactor for electronic parts according to claim 19 to 23.

[Claim 25] The contactor for electronic parts characterized by coming to form a hardening layer in the front face of said contact electrode in the contactor for electronic parts according to claim 19 to 24.

[Claim 26] It is the contactor for electronic parts characterized by being the plating film with which said hardening layer consists of a conductive metal in the contactor for electronic parts according to claim 25.

[Claim 27] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts The head which has the junction function which joins the maintenance device in which the conductive member used as said contact electrode is held at least, and said conductive member to said electrode pad is used. By moving said head, holding said conductive member according to said maintenance device The conveyance process which conveys said conductive member on said electrode pad, the junction process which joins said conductive member on said electrode pad by said head, and by performing shaping processing to said conductive member joined on said electrode pad The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration.

[Claim 28] The manufacture approach of the contactor for electronic parts which carries out multiple-times repeat operation of said conveyance process, said junction process, and said forming cycle, and is characterized by forming the contact electrode of a laminated structure in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 27.

[Claim 29] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts The head which has the junction function which joins the maintenance device in which the conductive member which serves as said contact electrode at least is held, and said conductive member to said electrode pad is used. By moving said head, holding said conductive member according to said maintenance device Multiple-times repeat operation of the 1st conveyance process which conveys the 1st conductive member on said electrode pad, and the 1st junction process which joins said 1st conductive member on said electrode pad by said head is carried out. Then, the leveling process which performs leveling processing which makes the height of said 1st conductive member equalize using a leveling tool is carried out. Then, the 2nd conveyance process which conveys the 2nd conductive member on said 1st [said] conductive member by which leveling was carried out using said head, By carrying out multiple-times repeat operation of the 2nd junction process which joins the 2nd conductive member on said 1st conductive member using said head, and performing shaping processing to the conductive member located in the topmost part among two or more conductive members by which the laminating was carried out after that The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by carrying out the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration.

[Claim 30] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by including the quality of the material from which said two or more conductive members by which a laminating is carried out differ in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 28 or 29.

[Claim 31] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by being beforehand processed into the magnitude corresponding to said terminal before said conductive member is conveyed on said electrode pad in said conveyance process in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 27 to 30.

[Claim 32] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by said conductive member being a spherical conductive member with the shape of a globular form in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 31.

[Claim 33] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by giving the function which fabricates said conductive member on said head further in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 27 to 32, and forming said contact electrode using this head in said forming cycle.

[Claim 34] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing every one shaping processing to each of said conductive member while using what made into the taper configuration so that said conductive member which

adjoins as said head cannot be touched in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 33.

[Claim 35] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing shaping processing in package to said two or more conductive members by said forming cycle using a thing with said two or more cavity sections which corresponded to said two or more conductive members as said head in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 33.

[Claim 36] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 33 to 35 by said forming cycle That in which the press section which presses the periphery section of said conductive member while the cavity section dented in the location which counters the mid gear of said conductive member as said head is formed was formed is used. And the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure on said head, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping processing.

[Claim 37] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure on said head, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping processing by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 33 to 35, using that in which the heights projected in the location which counters the mid gear of said conductive member as said head were formed.

[Claim 38] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by for said concavo-convex formation section pressurizing said conductive member, and preparing irregularity in the front face of said conductive member by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 33 to 35 by carrying out said shaping processing using said conductive member and the thing by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters as said head.

[Claim 39] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the hard facing process which carries out surface hardening which stiffens the front face of said contact electrode which was carried out by after termination of said shaping processing, or said shaping processing and coincidence, and was formed in them in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 27 to 38.

[Claim 40] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by being the processing which carries out hard facing by said surface hardening's impressing an electrical potential difference to said head in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 39, and making said head and said contact inter-electrode generate discharge.

[Claim 41] When said surface hardening gives vibration to said head in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 39 and said head strikes said contact electrode by this vibration, it is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by being the processing which carries out hard facing.

[Claim 42] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts which sets

to the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 39, and is characterized by said surface hardening being metal plating processing which forms the metal membrane of a high degree of hardness in the front face of said contact electrode rather than said conductive member.

[Claim 43] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts By dropping only the amount suitable for said conductive member in the condition of having softened being connected to said terminal The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the arrangement process which arranges said conductive member on said electrode pad, and the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration by performing shaping processing to said conductive member arranged on said electrode pad.

[Claim 44] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by cylindrical or dropping and arranging said conductive member softened by melting a conductive ingredient to a wire-like conductive member with the fusing head heated beyond the temperature which this conductive member fuses, and being heated by said fusing head on said electrode pad at said arrangement process in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 43.

[Claim 45] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by forming said contact electrode in either claim 27 thru/or 32, claim 43 or claim 44 by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts a publication using a shaping tool with the cavity section for fabricating said conductive member.

[Claim 46] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing every one shaping processing to each of said conductive member while using what made into the taper configuration so that said conductive member which adjoins as said shaping tool cannot be touched in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 45.

[Claim 47] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by performing shaping processing in package to said two or more conductive members by said forming cycle using a thing with said two or more cavity sections which corresponded to said two or more conductive members as said shaping tool in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 45.

[Claim 48] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 45 to 47 by said forming cycle That in which the press section which presses the periphery section of said conductive member while the cavity section dented in the location which counters the mid gear of said conductive member as said shaping tool is formed was formed is used. And the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping processing.

[Claim 49] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping

processing by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 45 to 47, using that in which the heights projected in the location which counters the mid gear of said conductive member as said shaping tool were formed.

[Claim 50] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by for said concavo-convex formation section to pressurize said conductive member, and to prepare irregularity in the front face of said conductive member by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 45 to 47 by carrying out said shaping processing using said conductive member and the thing by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters as said shaping tool.

[Claim 51] The manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by having the hard facing process which carries out surface hardening which stiffens the front face of said contact electrode which was carried out by after termination of said shaping processing, or said shaping processing and coincidence, and was formed in them in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 43 to 50.

[Claim 52] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by being the processing which carries out hard facing by said surface hardening's impressing an electrical potential difference to said shaping tool in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 51, and making said shaping tool and said contact inter-electrode generate discharge.

[Claim 53] When said surface hardening gives vibration to said shaping tool in the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 51 and said shaping tool strikes said contact electrode by this vibration, it is the manufacture approach of the contactor for electronic parts characterized by being the processing which carries out hard facing.

[Claim 54] It is the manufacture approach of the contactor for electronic parts which sets to the manufacture approach of the contactor for electronic parts according to claim 51, and is characterized by said surface hardening being metal plating processing which forms the metal membrane of a high degree of hardness in the front face of said contact electrode rather than said conductive member.

[Claim 55] In the contactor manufacturing installation which forms the contact electrode to which the terminal formed on the electrode pad formed in the insulating substrate at electronic parts is connected, and manufactures the contactor for electronic parts The dispensing device which trickles only the amount suitable for said conductive member in the condition of having softened being connected to said terminal on said electrode pad, The contactor manufacturing installation characterized by providing the shaping tool which fabricates said conductive member arranged by said electrode pad in a predetermined configuration, and forms a contact electrode.

[Claim 56] It is the contactor manufacturing installation characterized by being constituted in a contactor manufacturing installation according to claim 55 by the fusing head in which heating for making wire-like said conductive member and this conductive member melt is [that said dispensing device is cylindrical or] possible.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the contactor for electronic parts which uses the bump which started the contactor for electronic parts, its manufacture approach, and a contactor manufacturing installation, especially was formed using the wirebonding technique as a contact electrode, its manufacture approach, and a contactor manufacturing installation.

[0002] In recent years, the vigor of high integration of electronic parts (hereafter, it represents and an LSI device is mentioned as an example), such as an LSI device, and high-density-assembly-izing is remarkable, and, naturally the electrode (external connection terminal) of an LSI device itself has it in detailed-izing and the inclination formed into many pins. To the device which has a majority of such detailed electrodes, supply of the contactor which can contact two or more electrodes by package is very difficult, and is becoming the important technique which must be prepared for development of a device and coincidence.

[0003] concrete -- for example, CSP (Chip Size Package) etc. -- the LSI device [BAKKEJINGU / device] has a narrow terminal pitch, and has been a serious technical problem with the technique of the conventional socket, without obtaining the stable contact nature cheaply. However, it increases also to this and LSI in the condition that packaging is not carried out, i.e., the contact to a bare chip, and the contact to LSI of a wafer condition are serious.

[0004] Thus, a bare chip-like LSI device tends to be mounted in the substrate of a direct device for small and lightweight-izing of pocket devices (a cellular phone, a personal digital assistant, television one apparatus video, etc.). Moreover, MCM which incorporated the LSI device of the shape of two or more bare chip from a viewpoint of the high-speed engine performance (Multi Chip Module) Although provided, a bare chip and the LSI device of a wafer condition are examined from the field which raises the dependability of this MCM (KGD:Known Good Die). It cannot bypass.

[0005] however, the electrode of LSI devices, such as these bare chips and a wafer, -- ** -- in a contactor which builds each mechanical spring into a pitch top like the conventional socket or the probe card of a needle type especially about a wafer since the huge number of contacts is required, correspondence is technically impossible. Offer of the contactor which ** pitch-ization of a terminal progresses, and can carry out package contact also in the field of LCD (Liquid Crystal Display) on the other hand since it is the huge number of terminals is becoming a serious technical problem like the LSI device mentioned above.

[0006]

[Description of the Prior Art] So, what is called a membrane type contactor is proposed and offered in recent years. Drawing 40 shows an example of this membrane type contactor 1 (only henceforth a contactor). This contactor 1 forms the electrode pad 4 of metal layers, such as copper (Cu), on the insulating substrate 2 with electric insulation, such as polyimide (PI), on this pad 4, plating is used for it, it forms a metal projection, and is considered as the configuration which uses this metal projection as a contact electrode 3.

[0007] As an ingredient of the contact electrode 3, although nickel is mainly used in many cases, it is common to consider the engine performance as a contact electrode 3, and to perform Au plating, after that this nickel projects. Moreover, the external connection terminal (not shown) for exchanging an electrical signal from the exterior of this contactor 1 is prepared in the periphery section of an insulating substrate 2, and the external connection terminal and the contact electrode 3 are connected through the electrode pad 4 and the wiring layer to illustrate.

[0008] Compared with the conventional LSI socket and probe card which build into the ** pitch the mechanical flat spring prepared separately and a needlelike probe terminal, in order that the contactor 1 considered as the above-mentioned configuration may form the contact electrode 3 by plating technique, it can carry out [a ** pitch]-izing of the contact electrode 3, and has the merit of being easy to send location precision. Moreover, since many contact electrodes 3 can be formed in coincidence, there is a merit that to multipolarize is more advantageous. Furthermore, since it also doubles and has the wiring section which carries out a fan-out, to the contact to a ** pitch device, it is very effective.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following technical problems in the above-mentioned contactor 1 (membrane type contactor).

(a) The contactor 1 of a membrane type has a high manufacturing cost. As mentioned above, since the contactor 1 of a membrane type forms the contact electrode 3 using a plating process, growth of a projection takes time amount very much (specifically, also at the lowest, it is needed for about 4 hours). For this reason, a production move is long, it will originate in this and the manufacturing cost of a contactor 1 will rise. Moreover, a plating bath will be extended for it to be lacking in mass-production nature, and raise productivity for the same reason, or the mask used in the case of plating will have to be extended, and a starting period will be needed with huge plant-and-equipment investment.

(b) Since the production move is long, supply which followed mass-production starting of an LSI device cannot be performed.

[0010] Unlike it after packaging, the layout of the terminal of a bare chip or a wafer changes with device manufacturers who supply with each device again, and does not have versatility. Moreover, in order to raise productivity so that it may be represented by DRAM, shrink-ization of a chip size is performed at any time (alternation of generations). From this point, unless the contactor of a bare chip or a wafer of a development cycle and a manufacture move is short, it will not obtain at a required stage. However, both the conventional membrane type contactors have the trouble that a development move and a manufacture move are long and production capacity of a contactor cannot be followed at the time of the mass-production starting stage / production increase of an LSI device.

(c) The degree of freedom of an electrode configuration is small.

[0011] usually, the case where the contact electrode 3 is formed by the plating process - a flat [the configuration] contact side plane configuration -- or the thing of a semi-sphere configuration is common. By the way, in the front face of the terminal (with a chip and a wafer, A1 pad is in use and after packaging has solder in use) of an LSI device, it is known that an oxide film will be formed in the front face in the manufacture

process of an LSI device etc. Since this oxide film is film with insulation electrically, when a contactor 1 is equipped, it has a possibility that an oxide film may become a cause and the contact electrode 3 and good electrical installation may not be performed. [0012] Therefore, in order to make good electrical installation possible, it is necessary to tear the oxide film formed in the terminal front face of an LSI device, and to connect. the configuration where the configuration of the contact electrode 3 was specifically sharpened needlelike -- or considering as a configuration with a projection partially is desirable. Thereby, since the touch area of the contact electrode 3 and a terminal becomes small and planar pressure can be raised, the contact electrode 3 becomes possible [tearing an oxide film and connecting with a terminal].

[0013] However, when the contact electrode 3 was formed by the plating process as mentioned above, it was difficult for the configuration which can tear these oxide films to form the contact electrode 3. While this invention is made in view of the above-mentioned point and being able to connect with the terminal of electronic parts with high dependability, it aims at offering the contactor for electronic parts which is low cost and can aim at improvement in productivity, its manufacture approach, and a contactor manufacturing installation.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is solvable by providing the means expressed below. In the contactor for electronic parts electrically connected by carrying out the pressure welding of the detailed terminal of a large number currently formed in electronic parts in invention according to claim 1 The insulating substrate which consisted of an electric insulating material and was considered as the configuration in which elastic deformation is possible, It is characterized by providing said terminal on said insulating substrate, the electrode pad formed in the corresponding location, and the contact electrode formed on said electrode pad by joining the wire-like member which has conductivity.

[0015] Moreover, in invention according to claim 2, it is characterized by using the ingredient with a degree of hardness higher than the terminal currently formed in said electronic parts as said wire-like member in said contactor for electronic parts according to claim 1. Moreover, in invention according to claim 3, it is characterized by using one which is contained in a VIII group metallic element of metals as an ingredient of said wire-like member in said contactor for electronic parts according to claim 1.

[0016] Moreover, in invention according to claim 4, it is characterized by using the VIII group metal system alloy which contains one which is contained in a VIII group metallic element of metals as a principal component as an ingredient of said wire-like member in said contactor for electronic parts according to claim 1. Moreover, in invention according to claim 5, it is characterized by using the alloy which contains gold (Au) as a principal component as an ingredient of said wire-like member in said contactor for electronic parts according to claim 1.

[0017] Moreover, in invention according to claim 6, it is characterized by using gold (Au) and an alloy with silver (Ag) as an ingredient of said wire-like member in said contactor for electronic parts according to claim 5. Moreover, in invention according to claim 7, in said contactor for electronic parts according to claim 1 to 6, while forming said insulating substrate with the thin film which consists of polyimide resin, it is characterized by forming said electrode pad by the copper film.

[0018] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the detailed terminal of a large number currently formed in electronic parts in invention according to claim 8 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts moreover, first The 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, The wire-like member of this ingredient is joined after termination of said 1st bump formation process as having used for said 1st bump's upper part with said 1st bump formation process, and it is characterized by having the 2nd bump formation process which forms said 1st bump and the 2nd bump of an abbreviation same configuration on said 1st bump.

[0019] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the detailed terminal of a large number currently formed in electronic parts in invention according to claim 9 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts moreover, first The 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, By joining the wire-like member of an ingredient which is different in having used for said 1st bump's upper part with said 1st bump formation process after termination of said 1st bump formation process It is characterized by having the 2nd bump formation process which forms the 2nd bump of a different configuration from said 1st bump on said 1st bump.

[0020] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the detailed terminal of a large number currently formed in electronic parts in invention according to claim 10 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts moreover, first The bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms a bump in it, It is characterized by having the forming cycle which gives said bump shaping processing using a shaping tool, and forms said contact electrode of a predetermined configuration after termination of said bump formation process.

[0021] Moreover, in invention according to claim 11, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10, in case said forming cycle is carried out, it is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, and performing shaping processing.

[0022] In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the detailed terminal of a large number currently formed in electronic parts in invention according to claim 12 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts moreover, first The 1st bump formation process which joins the wire-like member which has conductivity to the upper part of said electrode pad, and forms the 1st bump in it, By joining a wire-like member to said 1st bump's upper part after termination of said 1st bump formation process using a shaping tool after termination of the forming cycle which carries out shaping processing

of said 1st bump at a predetermined configuration, and said forming cycle It is characterized by having the 2nd bump formation process which forms the 2nd bump on said 1st bump.

[0023] Moreover, in invention according to claim 13, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10 to 12, it is said forming cycle and is characterized by performing every one shaping processing to each bump by whom two or more formation was done in said shaping processing, using what was made into the taper configuration so that said bump who adjoins as said shaping tool could not be touched.

[0024] Moreover, in invention according to claim 14, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10 to 12, it is said forming cycle and is characterized by performing shaping processing in package to each bump by whom two or more formation was done in said shaping processing using a thing with the high shaping side of the flatness which contacts said two or more bumps in package as said shaping tool.

[0025] In invention according to claim 15, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10 to 13. Moreover, by said forming cycle That in which the press section which presses said bump's periphery section while the cavity section dented in the location which counters said bump's mid gear as said shaping tool is formed was formed is used. And it is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, and performing shaping processing.

[0026] Moreover, in invention according to claim 16, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10 to 13, it is said forming cycle and is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said bump, using that in which the heights projected in the location which counters said bump's mid gear as said shaping tool were formed, and performing shaping processing.

[0027] In invention according to claim 17, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 10 to 16. Moreover, by said forming cycle Using that by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters with said bump as said shaping tool, by carrying out said shaping processing, said concavo-convex formation section is pressurized by said bump, and is characterized by preparing irregularity in the front face of said contact electrode.

[0028] Moreover, form the contact electrode to which the terminal formed on the electrode pad formed in the insulating substrate in invention according to claim 18 at electronic parts is connected, and it sets to the contactor manufacturing installation which manufactures the contactor for electronic parts. The sticking-by-pressure head which forms said bump in said electrode pad, and the shaping tool which fabricates the bump formed in said electrode pad in a predetermined configuration, and forms a contact electrode are provided. It fixes in the condition which cannot displace [relative] said sticking-by-pressure head and said shaping tool, and is characterized by constituting so that said sticking-by-pressure head and said shaping tool may interlock and move.

[0029] Moreover, it sets to the contactor for electronic parts electrically connected by

carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts in invention according to claim 19. The insulating substrate which consisted of an electric insulating material and was considered as the configuration in which elastic deformation is possible, It is characterized by providing said terminal on said insulating substrate, the electrode pad formed in the corresponding location, and the contact electrode which is formed from the piece[of an individual]-ized conductive member, and protruded on said electrode pad.

[0030] Moreover, in invention according to claim 20, it is characterized by said conductive member consisting of an ingredient with a degree of hardness higher than the terminal of said electronic parts in said contactor for electronic parts according to claim 19. Moreover, in invention according to claim 21, it is characterized by said insulating substrate consisting of a flexible substrate in which elastic deformation is possible in said contactor for electronic parts according to claim 19 or 20.

[0031] Moreover, in invention according to claim 22, it is characterized by considering as the configuration which carried out the laminating of two or more said contact electrodes in said contactor for electronic parts according to claim 19 to 21. Moreover, in invention according to claim 23, it is characterized by carrying out the laminating of two or more said heterogeneous contact electrodes in said contactor for electronic parts according to claim 22.

[0032] Moreover, in invention according to claim 24, said terminal of said contact electrode is characterized by forming a crevice and/or heights in the part by which a pressure welding is carried out in said contactor for electronic parts according to claim 19 to 23. Moreover, in invention according to claim 25, it is characterized by coming to form a hardening layer in the front face of said contact electrode in said contactor for electronic parts according to claim 19 to 24.

[0033] Moreover, in invention according to claim 26, said hardening layer is characterized by being the plating film which consists of a conductive metal in said contactor for electronic parts according to claim 25. In the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts in invention according to claim 27 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts moreover, at least By moving said head using the head which has the junction function which joins the maintenance device in which the conductive member used as said contact electrode is held, and said conductive member to said electrode pad, holding said conductive member according to said maintenance device The conveyance process which conveys said conductive member on said electrode pad, the junction process which joins said conductive member on said electrode pad by said head, and by performing shaping processing to said conductive member joined on said electrode pad It is characterized by having the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration.

[0034] Moreover, in invention according to claim 28, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 27, multiple-times repeat operation of said conveyance process, said junction process, and said forming cycle is carried out, and it is characterized by forming the contact electrode of a laminated structure.

Moreover, it sets to the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding

of the terminal currently formed in electronic parts in invention according to claim 29 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts. The head which has the junction function which joins the maintenance device in which the conductive member which serves as said contact electrode at least is held, and said conductive member to said electrode pad is used. By moving said head, holding said conductive member according to said maintenance device Multiple-times repeat operation of the 1st conveyance process which conveys the 1st conductive member on said electrode pad, and the 1st junction process which joins said 1st conductive member on said electrode pad by said head is carried out. Then, the leveling process which performs leveling processing which makes the height of said 1st conductive member equalize using a leveling tool is carried out. Then, the 2nd conveyance process which conveys the 2nd conductive member on said 1st [said] conductive member by which leveling was carried out using said head, By carrying out multiple-times repeat operation of the 2nd junction process which joins the 2nd conductive member on said 1st conductive member using said head, and performing shaping processing to the conductive member located in the topmost part among two or more conductive members by which the laminating was carried out after that It is characterized by carrying out the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration.

[0035] Moreover, in invention according to claim 30, it is characterized by including the quality of the material from which said two or more conductive members by which a laminating is carried out differ in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 28 or 29. Moreover, in invention according to claim 31, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 27 to 30, before said conductive member is conveyed on said electrode pad in said conveyance process, it is characterized by being beforehand processed into the magnitude corresponding to said terminal.

[0036] Moreover, in invention according to claim 32, said conductive member is characterized by being a spherical conductive member with the shape of a globular form in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 31. Moreover, in invention according to claim 33, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 27 to 32, the function which fabricates said conductive member on said head further is given, and it is characterized by forming said contact electrode using this head by said forming cycle.

[0037] Moreover, in invention according to claim 34, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 33, while using what was made into the taper configuration so that said conductive member which adjoins as said head cannot be touched, it is characterized by performing every one shaping processing to each of said conductive member.

[0038] Moreover, in invention according to claim 35, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 33, it is said forming cycle and is characterized by performing shaping processing in package to said two or more conductive members using a thing with said two or more cavity sections which corresponded to said two or more conductive members as said head.

[0039] In invention according to claim 36, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 33 to 35. Moreover, by said forming

cycle That in which the press section which presses the periphery section of said conductive member while the cavity section dented in the location which counters the mid gear of said conductive member as said head is formed was formed is used. And it is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure on said head, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping processing.

[0040] Moreover, in invention according to claim 37, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 33 to 35, it is said forming cycle and is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure on said head, and makes coincidence soften said conductive member, using that in which the heights projected in the location which counters the mid gear of said conductive member as said head were formed, and performing shaping processing.

[0041] In invention according to claim 38, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 33 to 35. Moreover, by said forming cycle As said head, by carrying out said shaping processing, said concavo-convex formation section pressurizes said conductive member, and is characterized by preparing irregularity in the front face of said conductive member using said conductive member and the thing by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters.

[0042] Moreover, in invention according to claim 39, it is characterized by having the hard facing process which carries out surface hardening which stiffens the front face of said contact electrode which was carried out by after termination of said shaping processing, or said shaping processing and coincidence, and was formed in them in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 27 to 38.

[0043] Moreover, in invention according to claim 40, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 39, said surface hardening impresses an electrical potential difference to said head, and is characterized by being the processing which carries out hard facing by making said head and said contact inter-electrode generate discharge.

[0044] Moreover, in invention according to claim 41, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 39, said surface hardening gives vibration to said head, and when said head strikes said contact electrode by this vibration, it is characterized by being the processing which carries out hard facing.

[0045] Moreover, in invention according to claim 42, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 39, and said surface hardening is characterized by being the metal plating processing which forms the metal membrane of a high degree of hardness in the front face of said contact electrode rather than said conductive member. Moreover, it sets to the manufacture approach of the contactor for electronic parts which forms the contact electrode electrically connected by carrying out the pressure welding of the terminal currently formed in electronic parts in invention according to claim 43 on the electrode pad formed in the insulating substrate, and manufactures the contactor for electronic parts. By dropping only the amount suitable for said conductive member in the condition of having softened being connected to said terminal It is characterized by having the arrangement process which arranges said conductive member on said electrode pad, and the forming cycle which forms said contact electrode of a predetermined configuration by performing shaping processing to

said conductive member arranged on said electrode pad.

[0046] Moreover, at said arrangement process, they are [in / by invention according to claim 44 / the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 43] cylindrical or the thing characterized by dropping and arranging said conductive member softened by melting a conductive ingredient to a wire-like conductive member with the fusing head heated beyond the temperature which this conductive member fuses, and being heated by said fusing head on said electrode pad.

[0047] Moreover, in invention according to claim 45, it is characterized by forming said contact electrode in either said claim 27 thru/or 32, claim 43 or claim 44 by said forming cycle in the manufacture approach of the contactor for electronic parts a publication using a shaping tool with the cavity section for fabricating said conductive member.

[0048] Moreover, in invention according to claim 46, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 45, while using what was made into the taper configuration so that said conductive member which adjoins as said shaping tool cannot be touched, it is characterized by performing every one shaping processing to each of said conductive member.

[0049] Moreover, in invention according to claim 47, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 45, it is said forming cycle and is characterized by performing shaping processing in package to said two or more conductive members using a thing with said two or more cavity sections which corresponded to said two or more conductive members as said shaping tool.

[0050] In invention according to claim 48, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 45 to 47. Moreover, by said forming cycle That in which the press section which presses the periphery section of said conductive member while the cavity section dented in the location which counters the mid gear of said conductive member as said shaping tool is formed was formed is used. And it is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said conductive member, and performing shaping processing.

[0051] Moreover, in invention according to claim 49, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 45 to 47, it is said forming cycle and is characterized by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in said shaping tool, and makes coincidence soften said conductive member, using that in which the heights projected in the location which counters the mid gear of said conductive member as said shaping tool were formed, and performing shaping processing.

[0052] In invention according to claim 50, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 45 to 47. Moreover, by said forming cycle As said shaping tool, by carrying out said shaping processing, said concavo-convex formation section pressurizes said conductive member, and is characterized by preparing irregularity in the front face of said conductive member using said conductive member and the thing by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters.

[0053] Moreover, in invention according to claim 51, it is characterized by having the hard facing process which carries out surface hardening which stiffens the front face of said contact electrode which was carried out by after termination of said shaping

processing, or said shaping processing and coincidence, and was formed in them in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 43 to 50. [0054] Moreover, in invention according to claim 52, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 51, said surface hardening impresses an electrical potential difference to said shaping tool, and is characterized by being the processing which carries out hard facing by making said shaping tool and said contact inter-electrode generate discharge.

[0055] Moreover, in invention according to claim 53, in the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 51, said surface hardening gives vibration to said shaping tool, and when said shaping tool strikes said contact electrode by this vibration, it is characterized by being the processing which carries out hard facing.

[0056] Moreover, in invention according to claim 54, it sets to the manufacture approach of said contactor for electronic parts according to claim 51, and said surface hardening is characterized by being the metal plating processing which forms the metal membrane of a high degree of hardness in the front face of said contact electrode rather than said conductive member. Moreover, from the contact electrode to which the terminal formed on the electrode pad formed in the insulating substrate in invention according to claim 55 at electronic parts is connected, and it sets to the contactor manufacturing installation which manufactures the contactor for electronic parts. It is characterized by providing the dispensing device which trickles only the amount suitable for said conductive member in the condition of having softened being connected to said terminal on said electrode pad, and the shaping tool which fabricates said conductive member arranged by said electrode pad in a predetermined configuration, and forms a contact electrode.

[0057] Furthermore, in invention according to claim 56, said dispensing device is characterized by being constituted by the fusing head in which heating for making wire-like said conductive member and this conductive member melt is cylindrical or possible in said contactor manufacturing installation according to claim 55.

[0058] Each above-mentioned means acts as follows. According to invention according to claim 1, the contact electrode connected with the terminal of electronic parts is constituted by the so-called stud bump formed of the wire-like member. For this reason, this contactor electrode can attain **** pitch-ization markedly compared with the LSI socket and spring type probe incorporating the conventional mechanical spring.

[0059] Moreover, it becomes possible to obtain easily the contact electrode of a configuration advantageous to not generating a contact electrode by plating growth, but the formation of a conductive projection which serves as a contact electrode in order to join to an electrode pad and to form the wire of an electrical conducting material being able to carry out extremely like the conventional membrane type contactor, in a short time, and contacting the terminal of electronic parts.

[0060] Moreover, though variation has arisen in the terminal height of electronic parts, and the height of a contact electrode by considering the insulating substrate which supports a contact electrode as the configuration in which elastic deformation is possible, when an insulating substrate carries out elastic deformation, this can be absorbed and, therefore, a terminal and a contact electrode can be connected with high dependability. Moreover, according to invention according to claim 2, by having used

the ingredient with a degree of hardness higher than the terminal currently formed in electronic parts as a wire-like member, even if a terminal follows on many pins being formed and contact ** increases, it can prevent that a contact electrode is crushed.

[0061] That is, mount/dismount of much electronic parts will usually be carried out to a contactor, and, therefore, an iteration terminal will be connected to each contact electrode. Moreover, as mentioned above, in recent years, many pin-ization of a terminal is progressing and, therefore, the contact aggregate power tends to increase with a natural thing. If the ingredient of a contact electrode assumes a soft configuration to the ingredient of a terminal when this contact aggregate power has joined the ununiformity, there is a possibility that the contact electrode in the part which increased especially contact ** may be crushed according to the bias of contact **, and connection with a terminal may not be made good.

[0062] However, even if the contact aggregate power originates in a bias and this and contact ** increases partially by forming a contact electrode with an ingredient with a degree of hardness higher than the terminal of electronic parts, it can prevent that a contact electrode is crushed in this part. Therefore, the endurance of a contact electrode improves, and even if it performs repeat connection processing, connection with high dependability is maintainable.

[0063] Moreover, one which is contained in a VIII group metallic element of metals can be used like invention according to claim 3 as an ingredient of the wire-like member which may improve the endurance of a contact electrode. Moreover, the VIII group metal system alloy which contains one which is contained in a VIII group metallic element of metals as a principal component can be used like invention according to claim 4 as an ingredient of the wire-like member which may improve the endurance of a contact electrode.

[0064] Moreover, the alloy which contains gold (Au) as a principal component can be used like invention according to claim 5 as an ingredient of the wire-like member which may improve the endurance of a contact electrode. Moreover, gold (Au) and an alloy with silver (Ag) can be used like invention according to claim 6 as an ingredient of the wire-like member which may improve the endurance of a contact electrode.

[0065] Moreover, by having formed the electrode pad by the copper film, while forming an insulating substrate with the thin film which consists of polyimide resin according to invention according to claim 7, since it can form with the ingredient which is having the contactor used widely, cost reduction can be planned. Moreover, according to claim 8 and invention according to claim 9, after forming the 1st bump in the 1st bump formation process, in the 2nd bump formation process, it becomes possible by forming an unit or two or more 2nd bumps in this 1st bump's upper part to set the height of the contact electrode formed as arbitration.

[0066] Therefore, the contact electrode of the height corresponding to the structure of a contactor can be realized easily, and the electrical installation nature of a contact electrode and a terminal (electronic parts) can be raised. Moreover, the 1st and 2nd bumps' configuration is possible also for considering as a different configuration also as the same configuration, can also be set not only in the height of a contact electrode but in its configuration, and can raise the degree of freedom at the time of formation.

[0067] Moreover, after forming a bump on an electrode pad in a bump formation process according to invention according to claim 10, the forming cycle which performs

shaping processing to this bump using a shaping tool can be carried out, it can write fabricating the configuration of a contact electrode in a predetermined configuration, and the configuration of a contact electrode can be easily fabricated in the configuration of having been suitable for performing the electrode and electrical installation of electronic parts.

[0068] Moreover, since according to invention according to claim 11 shaping processing can be performed in the condition that a bump is soft, by impressing the energy which it softens not only in welding pressure in a shaping tool, and makes coincidence soften a bump, and performing shaping processing in case a forming cycle is carried out, reduction of welding pressure can be aimed at. Moreover, since a moldability improves when a bump softens, the contact electrode of a predetermined configuration can be formed easily and certainly.

[0069] Moreover, after forming the 1st bump in the 1st bump formation process according to invention according to claim 12, A forming cycle can be carried out, and shaping processing of the 1st bump can be carried out at a predetermined configuration using a shaping tool, it can write forming the 2nd bump in the 1st bump's upper part in the 2nd bump formation process after that, and the 2nd bump can form in the upper part of the 1st bump to whom shaping processing was given.

[0070] Therefore, the junction nature to the 2nd bump's 1st bump can be raised, the 1st bump and the 2nd bump can be joined firmly and the dependability of the contact electrode formed by doing in this way can be raised. Moreover, it writes performing every one shaping processing to each bump by whom two or more formation was done using the formation tool made into the taper configuration so that the adjoining bump cannot be touched in a forming cycle according to invention according to claim 13, and even if it is a case so that a form letter rack may exist in each bump, it becomes possible to form the contact electrode made into the uniform configuration.

[0071] Moreover, according to invention according to claim 14, in a forming cycle, it can write performing shaping processing in package to each bump by whom two or more formation was done using a shaping tool with the high shaping side of the flatness which contacts two or more bumps in package, and the effectiveness of shaping processing can be raised. Moreover, while the cavity section dented in the forming cycle in the location which counters a bump's mid gear is formed, when a bump is pressurized with this shaping tool by using the shaping tool with which the press section which presses a bump's periphery section was formed according to invention according to claim 15, a bump's periphery section is crushed and the cavity section and the central part which counters are pushed up in connection with this.

[0072] Under the present circumstances, since the energy which softens not only welding pressure but a bump is impressed to the shaping tool, the bump's center section is easily made cavity circles. Therefore, the contact electrode fabricated becomes what corresponded with a sufficient precision to the configuration of the cavity section, and can control variation generating of the contact electrode after shaping processing.

[0073] Moreover, the crevice which countered said heights will be formed in the center section of the contact electrode formed by according to invention according to claim 16, impressing the energy which makes a shaping tool soften a bump with welding pressure in a forming cycle, using the shaping tool with which the heights projected in the location

which counters a bump's mid gear were formed, and performing shaping processing. [0074] Therefore, when spherical bumps, such as a solder bump, are used as an electrode of electronic parts, since this spherical bump is stabilized with a crevice and engaged, she can raise the connectability of the terminal of electronic parts, and a contact electrode. Moreover, planar pressure can improve also by the small contact force, and the contact electrode which can tear certainly the oxide film which was formed in the terminal front face, and which is can form easily by having pressurized this concavo-convex formation section at the bump, and having prepared irregularity in the front face of a contact electrode using the shaping tool with which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters with a bump in the forming cycle according to invention according to claim 17.

[0075] Moreover, according to invention according to claim 18, it fixes in the condition which cannot displace [relative] a sticking-by-pressure head and a shaping tool, and since it constituted so that a sticking-by-pressure head and a shaping tool might interlock and move, bump formation processing by the sticking-by-pressure head and shaping processing by the shaping tool can be performed to coincidence. Therefore, generating of the location gap (gap with the bump core and formation tool core resulting from the zero of a bump formation process and the zero of a forming cycle shifting delicately) produced when performing bump formation processing and shaping processing separately can be controlled, and a contact electrode can be formed with high precision. Compared with the LSI socket and spring type prober which were seen, **** pitch-ization can be attained markedly.

[0076] Moreover, in order not to generate a contact electrode by plating growth, but to join to an electrode pad and to form the piece[of an individual]-ized conductive member like the conventional membrane type contactor, the formation of a conductive projection used as a contact electrode becomes possible [obtaining easily the contact electrode of a configuration advantageous to being able to carry out extremely in a short time, and contacting the terminal of electronic parts].

[0077] Moreover, though variation has arisen in the terminal height of electronic parts, and the height of a contact electrode by considering the insulating substrate which supports a contact electrode as the configuration in which elastic deformation is possible, when an insulating substrate carries out elastic deformation, this can be absorbed and, therefore, a terminal and a contact electrode can be connected with high dependability. Moreover, according to invention according to claim 19, the contact electrode connected with the terminal of electronic parts is formed only from the conductive member by which protrusion formation was carried out. For this reason, this contactor electrode can attain **** pitch-ization markedly compared with the LSI socket and spring type prober incorporating the conventional mechanical spring.

[0078] Moreover, in order not to generate a contact electrode by plating growth, but to join to an electrode pad and to form the piece[of an individual]-ized conductive member like the conventional membrane type contactor, the formation of a conductive projection used as a contact electrode becomes possible [obtaining easily the contact electrode of a configuration advantageous to being able to carry out extremely in a short time, and contacting the terminal of electronic parts].

[0079] Moreover, though variation has arisen in the terminal height of electronic parts,

and the height of a contact electrode by considering the insulating substrate which supports a contact electrode as the configuration in which elastic deformation is possible, when an insulating substrate carries out elastic deformation, this can be absorbed and, therefore, a terminal and a contact electrode can be connected with high dependability. Moreover, according to invention according to claim 20, by having formed the conductive member with the ingredient with a degree of hardness higher than the terminal of electronic parts, a contact electrode can deform with time, or it can prevent wearing out, and the dependability of a contactor can be raised.

[0080] Moreover, according to invention according to claim 21, the insulating substrate which may absorb the terminal height of electronic parts and the height variation of a contact electrode as mentioned above is cheaply realizable by having constituted the insulating substrate with the flexible substrate in which elastic deformation is possible.

[0081] Moreover, according to claim 22 and invention according to claim 28, by having considered as the configuration which carried out the laminating of two or more contact electrodes, it can become possible to set the height of a contact electrode as arbitration with the number of laminatings, and the electrical installation nature of a contact electrode and a terminal (electronic parts) can be raised. Moreover, it becomes possible to use as hard material the conductive member of the topmost part where the pressure welding of the terminal is both carried out to it being possible to set the height of a contact electrode as arbitration with the number of laminatings by having carried out the laminating of two or more heterogeneous contact electrodes according to claim 23 and invention according to claim 30, and to use as an elasticity ingredient the conductive member located in the lower part etc., and a contact electrode with the property of arbitration can be realized.

[0082] Moreover, according to invention according to claim 24, when the terminal of a contact electrode formed a crevice and/or heights in the part by which a pressure welding is carried out, the touch area of a contact electrode and a terminal can be increased and an electrical installation student can be raised. moreover, a terminal since a wiping effect can be given -- an oxide film -- ***** -- now, even if it is, this can be broken, electrical installation can be carried out to a terminal, and an electrical installation student can be raised also by this.

[0083] Moreover, according to invention according to claim 25, by having formed the hardening layer in the front face of a contact electrode, a contact electrode can deform with time, or it can prevent wearing out, and the dependability of a contactor can be raised. Moreover, since a wiping effect can be given, an electrical installation student can be raised.

[0084] Moreover, according to invention claim 26, claim 42, and given in 54, a contact electrode surface can be stiffened simply and easily by having prepared the plating film which consists of a conductive metal as a hardening layer. Moreover, using the head which has the junction function which joins the maintenance device in which a conductive member is held, and a conductive member to an electrode pad, by moving a head, where a conductive member is held according to a maintenance device, a conductive member is conveyed on an electrode pad, and, according to invention according to claim 27, a conductive member is joined on said electrode pad using the junction function of a head at a junction process by the conveyance process. Thus, since the head has the both sides of a maintenance device and a junction function, it

can perform a conveyance process and a junction process continuously, and, therefore, can raise the manufacture effectiveness of a contactor.

[0085] Moreover, in a forming cycle, since it is the approach of forming the contact electrode of a predetermined configuration by performing shaping processing to a conductive member, compared with the approach of forming a contact electrode using plating like before, a contact electrode can be formed efficiently in a short time.

Moreover, since a conductive member is not limited to the ingredient in which wirebonding is possible, the degree of freedom of selection of the ingredient of a conductive member can be improved, and it becomes possible to select an ingredient with electrical installation nature, abrasion resistance, and deformation resistance.

Furthermore, it also becomes possible to change the quality of the material by each contact inter-electrode by which two or more formation is carried out.

[0086] Moreover, in the shaping processing carried out by the forming cycle, it can become possible to fabricate the contact electrode of an arbitration configuration, and the degree of freedom of the configuration of a contact electrode can also be raised. Furthermore, the contact electrode is constituted by only the conductive member, and therefore, by the production process (a conveyance process, a connection process, forming cycle) of a contactor, since it should deal with only a conductive member, it can aim at easy-izing of each process, and compaction of the processing time compared with the manufacture approach of the conventional contactor with many components mark.

[0087] Moreover, after joining the 1st conductive member on an electrode pad by carrying out the 1st conveyance process and the 1st junction process, in order to carry out the leveling process which performs leveling processing which makes the height of the 1st conductive member equalize using a leveling tool according to invention according to claim 29, the height of each conductive member after leveling process operation is equalized.

[0088] Therefore, since the 2nd conductive member is formed in the upper part of the 1st conductive member where height was equalized, it can raise the junction nature to the 1st conductive member of the 2nd conductive member. Therefore, the 1st conductive member and 2nd conductive member can be joined firmly, and the dependability of a contact electrode can be raised. Moreover, according to invention according to claim 31, before being conveyed on an electrode pad in a conveyance process, shaping processing in a forming cycle can be smoothly performed by processing the conductive member into the magnitude corresponding to a terminal beforehand.

[0089] Moreover, according to invention according to claim 32, by having used the spherical conductive member with the shape of a globular form as a conductive member, it is comparatively easy to form a conductive member spherically, and it can aim at reduction of cost. Moreover, in case a maintenance device holds a spherical conductive member in a conveyance process, since the shape of a globular form does not have a direction anisotropy, it is not necessary to take the sense into consideration, and processing therefore held can be performed easily.

[0090] Moreover, according to invention according to claim 33, by having considered as the configuration which gives the function which fabricates a conductive member on a head, fabricates a conductive member by the head in a forming cycle, and forms a

contact electrode, it can carry out by the ability putting in block a conveyance process, a junction process, and a forming cycle by the head, and the manufacture effectiveness of a contactor can be raised further.

[0091] Moreover, while using what was made into the taper configuration so that the conductive member which adjoins as a head cannot be touched, even if it is a case so that a form letter rack may exist in each conductive member by having decided to perform every one shaping processing to each of a conductive member according to invention according to claim 34, it becomes possible to form the contact electrode made into the uniform configuration.

[0092] Moreover, according to invention according to claim 35, the manufacture effectiveness of a contactor can be raised by having decided to perform conveyance processing, junction processing, and shaping processing in package to two or more conductive members using the thing with two or more cavity sections which corresponded to two or more conductive members as a head. Moreover, while the cavity section dented in the forming cycle in the location which counters the mid gear of a conductive member is formed, when a conductive member is pressurized with this head by using the head in which the press section which presses the periphery section of a conductive member was formed according to invention according to claim 36, the periphery section of a conductive member is crushed and the cavity section and the central part which counters are pushed up in connection with this.

[0093] Under the present circumstances, since the energy which softens not only welding pressure but a conductive member is impressed to the head, the center section of the conductive member is easily made cavity circles. Therefore, the contact electrode fabricated becomes what corresponded with a sufficient precision to the configuration of the cavity section, and can control variation generating of the contact electrode after shaping processing.

[0094] Moreover, the crevice which countered said heights will be formed in the center section of the contact electrode formed by according to invention according to claim 37, impressing the energy which makes a head soften a conductive member with welding pressure in a forming cycle, using the head in which the heights projected in the location which counters the mid gear of a conductive member were formed, and performing shaping processing.

[0095] Therefore, when spherical bumps, such as a solder bump, are used as an electrode of electronic parts, since this spherical bump is stabilized with a crevice and engaged, she can raise the connectability of the terminal of electronic parts, and a contact electrode. Moreover, planar pressure can improve also by the small contact force, and the contact electrode which can tear certainly the oxide film which was formed in the terminal front face, and which is can form easily by according to invention according to claim 38, having pressurized this concavo-convex formation section in the forming cycle at the conductive member using the conductive member and the head by which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the location which counters, and having prepared irregularity in the front face of a contact electrode.

[0096] Moreover, according to claim 39 and invention according to claim 51, by performing the hard facing process which carries out shaping processing after termination of shaping processing, and surface hardening which makes coincidence

harden the front face of a contact electrode, the c enogenesis of the contact electrode at the time of the pressure welding of a terminal can be prevented, and improvement in dependability can be aimed at. Moreover, even if the oxide film is formed in the terminal, it can become possible to break this and to connect, and electrical installation nature can be raised.

[0097] Moreover, according to claim 40 and invention according to claim 41, the front face of a contact electrode can be stiffened easily and certainly by performing hard facing by giving vibration to a head again by making a head and contact inter-electrode generate discharge. According to claim 43 and invention according to claim 55, moreover, at an arrangement process In order to arrange a conductive member on an electrode pad by dropping only the amount suitable for the conductive member in the condition of having softened being connected to a terminal, Since the maintenance device for not fabricating a conductive member in predetermined configurations (the shape of for example, a globular form etc.) beforehand, and making it hold on a head also becomes unnecessary, simplification of a manufacturing installation can be attained.

[0098] Moreover, in the condition of having been dropped, although the contact electrode of a predetermined configuration is formed in a formation process by performing shaping processing to the conductive member arranged on the electrode pad, since the conductive member is maintaining the condition of having still softened, it can perform shaping processing easily. Moreover, it is not necessary to impress the energy for softening a conductive member, and simplification of a manufacturing installation and easy-ization of shaping processing can be attained also by this.

[0099] Moreover, in case the conductive member softened in the arrangement process is dropped according to claim 44 and invention according to claim 56, that a conductive member [in / it writes as the configuration which contacts the fusing head heated by the wire-like conductive member, and melts a conductive ingredient, and / the condition before fusing] is cylindrically cylindrical, or since it is a wire-like, handling can be made easy. Moreover, since heating fusing of the conductive member is carried out partially, the amount of energy needed for melting and softening a conductive member can be lessened, and the running cost of a manufacturing installation can be held down low.

[0100] Moreover, since according to invention according to claim 45 a conductive member is fabricated using the shaping tool only for shaping with the cavity section and a contact electrode is formed in a forming cycle, highly precise shaping processing is attained and improvement in precision of a contact electrode can be aimed at. Moreover, while using what was made into the taper configuration so that the conductive member which adjoins as a shaping tool cannot be touched, even if it is a case so that a form letter rack may exist in each conductive member by having decided to perform every one shaping processing to each of a conductive member according to invention according to claim 46, it becomes possible to form the contact electrode made into the uniform configuration.

[0101] Moreover, according to invention according to claim 47, in a forming cycle, the effectiveness of shaping processing can be raised by having decided to perform shaping processing in package to two or more conductive members using the thing with two or more cavity sections which corresponded to two or more conductive members as a shaping tool. Moreover, while the cavity section dented in the forming cycle in the

location which counters the mid gear of a conductive member is formed, when a conductive member is pressurized with this shaping tool by using the shaping tool with which the press section which presses the periphery section of a conductive member was formed according to invention according to claim 48, the periphery section of a conductive member is crushed and the cavity section and the central part which counters are pushed up in connection with this.

[0102] Under the present circumstances, since the energy which softens not only welding pressure but a conductive member is impressed to the shaping tool, the center section of the conductive member is easily made cavity circles. Therefore, the contact electrode fabricated becomes what corresponded with a sufficient precision to the configuration of the cavity section, and can control variation generating of the contact electrode after shaping processing.

[0103] Moreover, the crevice which countered said heights will be formed in the center section of the contact electrode formed by according to invention according to claim 49, impressing the energy which makes a shaping tool soften a conductive member with welding pressure in a forming cycle, using the shaping tool with which the heights projected in the location which counters the mid gear of a conductive member were formed, and performing shaping processing.

[0104] Therefore, when spherical bumps, such as a solder bump, are used as an electrode of electronic parts, since this spherical bump is stabilized with a crevice and engaged, she can raise the connectability of the terminal of electronic parts, and a contact electrode. Moreover, planar pressure can improve also by the small contact force, and the contact electrode which can tear certainly the oxide film which was formed in the terminal front face, and which is can form easily by according to invention according to claim 50, having pressurized this concavo-convex formation section at the conductive member, and having prepared irregularity in the front face of a contact electrode using the shaping tool with which the concavo-convex formation section which has two or more irregularity was formed in the conductive member and the location which counters in the forming cycle.

[0105] furthermore, the thing which is made for a shaping tool and contact inter-electrode to generate discharge according to claim 52 and invention according to claim 53 -- moreover, effectiveness of the front face of a contact electrode can be carried out easily and certainly by performing hard facing by giving vibration to a shaping tool.

[0106]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with a drawing. Drawing 1 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 1st example of this invention to be contactor 10A for electronic parts (only henceforth a contactor) which is the 1st example of this invention. In addition, in the following explanation, while mentioning as an example the case where the LSI device 40 (refer to drawing 5) with the detailed terminal 41 is used as electronic parts, the example which applies contactor 10A to the trial of this LSI device 40 shall be explained.

[0107] First, the configuration of contactor 10A which is the 1st example is explained using drawing 1 (C). Contactor 10A is considered as the very easy configuration which carries out a profile and which will consist of insulating-substrate 11A, electrode pad 12A, and contact electrode 16A if it carries out. Insulating-substrate 11A is the member

of the shape of a sheet formed with insulating resin, such as polyimide (PI), and, therefore, is considered as the configuration with predetermined flexibility. Electrode pad 12A is formed in the upper part of this insulating-substrate 11A. This electrode pad 12A is formed with copper (Cu), and is considered as the configuration by which even the external terminal (for example, it connects with an LSI circuit tester) formed in the periphery location of insulating-substrate 11A with wiring which is not illustrated was pulled out.

[0108] Moreover, contact electrode 16A is constituted by the stud bump formed using the wirebonding technique so that it might explain in full detail behind. Thus, compared with the LSI socket and spring type probe incorporating the conventional mechanical spring, **** pitch-ization can be markedly attained by constituting contact electrode 16A by the stud bump.

[0109] Moreover, it becomes possible to obtain easily the contact electrode 16 A of a configuration advantageous to not generating contact electrode 16A by plating growth, but formation of the bump (projection electrode) set to contact electrode 16A in order to join and form the wire 14 of an electrical conducting material in electrode pad 12A being able to carry out extremely in a short time like the conventional membrane type contactor 1 explained using drawing 40 , and contacting the terminal 41 of the LSI device 40.

[0110] Furthermore, since it considers as the configuration in which elastic deformation is possible, though variation has arisen in the terminal height of the LSI device 40, and the height of contact electrode 16A, insulating-substrate 11A which supports contact electrode 16A through electrode pad 12A can absorb this, when insulating-substrate 11A carries out elastic deformation (flexibility). Therefore, it can have high dependability and electrical installation of a terminal 41 and contact electrode 16A can be performed.

[0111] Then, the manufacture approach of contactor 10A considered as the above-mentioned configuration is explained. In order to manufacture contactor 10A, as shown in drawing 1 (A), electrode pad 12A (wiring and the external terminal 41 are also included) is first formed on insulating-substrate 11A beforehand. And as shown in drawing 1 (B), the sticking-by-pressure head 13 is turned and moved to electrode pad 12A, and wire bonding of the wire 14 is carried out to electrode pad 12A using an ultrasonic welding method.

[0112] Then, as shown in drawing 1 (C), the sticking-by-pressure head 13 is made to upper-**, where a wire 14 is clamped (pulling up), and a wire 14 is torn off. Thereby, the stud bump from whom the center section became a convex, i.e., contact electrode 16A, is formed. Contactor 10A is formed by performing the above processing. Thus, manufacture of contactor 10A can be performed using the wirebonding technique which is the existing technique. That is, since contact electrode 16A can be formed using the wirebonding equipment used widely in the manufacture process of a semiconductor device, a facility cannot newly be required and reduction of facility cost can be aimed at.

[0113] Moreover, by changing a wire gage and bonding conditions (they being the bonding pressure to a pad, temperature, the power of supersonic vibration, and impression time amount in changing the path of the ball built at the tip of a wire at the time of bonding ****), a bump configuration is operated and the magnitude of contact electrode 16A formed and height can be united with the conditions of the LSI device 40.

[0114] Moreover, as shown in drawing 1 (C), since the tip of contact electrode 16A

where the wire 14 was torn off is the part fractured by hauling, the tip is thin. For this reason, when the terminal 41 formed in the LSI device 40 is detailed, contact electrode 16A to this detailed terminal 41 can be connected advantageously. Although a path grows fat, if it averages by being crushed a little when the diameter of a tip of this contact electrode 16A contacts a terminal 41, it is $\phi 15\text{--}20\mu\text{m}$. The thin needlelike contact electrode of extent is realizable.

[0115] moreover, since the point of the convex formed in the center section of contact electrode 16A is the point fracture surface where the wire 14 was torn off, fine irregularity forms it -- having -- therefore -- the field condition -- rough -- it is that it is ****. For this reason, the substantial touch area of the terminal 41 of the LSI device 40 and contact electrode 16A decreases, and each heights formed in the point also by the small force contact a terminal 41 by the strong pressure. For this reason, even if the oxide film (film which has insulation) is formed in the terminal front face, this can be broken through certainly, and the stable contact nature can be obtained.

[0116] Here, paying attention to the ingredient of contact electrode 16A, it explains below. The ingredient of contact electrode 16A turns into an ingredient of a wire 14 as it is. In this example, the ingredient with a degree of hardness higher than the ingredient of the terminal 41 formed in the LSI device 40 as an ingredient of this contact electrode 16A (wire 14) is used. The following combination can be considered as a concrete combination of this terminal 41 and the contact electrode 16 (wire 14).

(a) When an aluminum terminal is used as a terminal 41, as an ingredient of the contact electrode 16 (wire 14), the alloy which uses above-mentioned each metals, such as gold (Au) and copper (Cu) harder than aluminum (aluminum), palladium (Pd), and nickel (nickel), as a principal component can be used.

(b) When a solder bump is used as a terminal 41, the alloy which makes a principal component almost all conductive metal and it can be used that what is necessary is just to select the ingredient harder than solder as an ingredient of the contact electrode 16 (wire 14). If an example is given, aluminum (aluminum), silver (Ag), a solder alloy, etc. can be used. Here, an example of a solder alloy is listed next.

[0117] Pb-Ag/Pb-Bi/Pb-Sb/Pb-Sn-Bi/Pb-Sn-SbPb-In/Sn -3 Ag, as mentioned above, as an ingredient of contact electrode 16A (wire 14), even if a terminal 41 forms many pins and contact ** increases in connection with this, it can prevent that contact electrode 16A is crushed by using an ingredient with a degree of hardness higher than the ingredient of the terminal 41 of the LSI device 40.

[0118] That is, mount/dismount of many ** LSI devices 40 will usually be carried out to contactor 10A, and, therefore, an iteration terminal 41 will be connected to each contact electrode 16A. Moreover, in recent years, many pin-ization of a terminal 41 is progressing and, therefore, it is in the engagement to which contact ** increases with a natural thing. Therefore, if the ingredient of a contact electrode assumes the case of being soft, to the ingredient of a terminal, there is a possibility that a contact electrode may be crushed and connection with a terminal may not be made good, by making repeat connection.

[0119] However, by considering as the configuration of this example, even if contact ** increases, it can prevent that contact electrode 16A is crushed. Therefore, the endurance of contact electrode 16A improves, and even if it performs repeat connection processing, connection with high dependability can be maintained so that contact

electrode 16A may not be crushed. Moreover, the ingredient of contact electrode 16A (wire 14) As other ingredients which may improve, not the thing limited to the above mentioned thing but the endurance of contact electrode 16A (A) VIII The alloy which contains the VIII group metal system alloy which contains one which is contained in a group metallic element of metals and one which is contained in (B) VIII group metallic element of metals as a principal component, and (C) gold (Au) as a principal component, (D) gold (Au), an alloy with silver (Ag), etc. can be used.

[0120] Moreover, the ingredient of contact electrode 16A applicable by this example needs to consider as a wire so that clearly from the above mentioned explanation. Therefore, as a promising ingredient, a (Palladium Pd) (nickel nickel) rhodium (Rh) platinum (Pt) golden (Au)-silver (Ag) alloy etc. is especially mentioned among each ingredient described above when this point was taken into consideration.

[0121] Next, the contactor which is the 2nd example of this invention is explained. Drawing 2 shows contactor 10B which is the 2nd example. Contactor 10B concerning this example is characterized by having formed electrode pad 12B so that this opening 17 might be plugged up, and forming contact electrode 16B so that it may be further located in the upper part of this electrode pad 12B in opening 17 while it forms in the terminal 41 of insulating-substrate 11B, and a corresponding location the opening 17 penetrated up and down.

[0122] In addition, the ingredient and the formation approach of insulating-substrate 11B, electrode pad 12B, and contact electrode 16B are the same as that of the 1st above mentioned example. Moreover, formation of opening 17 can be formed by press working of sheet metal, etching processing, laser beam machining, etc. Since contact electrode 16B is located in the interior of opening 17, when contactor 10B concerning the configuration of this example presses the LSI device 40 to contactor 10B, the LSI device 40 is stopped by contacting the top face of insulating-substrate 11B, and the press beyond it is regulated by insulating-substrate 11B. Therefore, it can prevent that welding pressure is impressed to contact electrode 16B beyond the need, and can prevent that deformation occurs in contact electrode 16B.

[0123] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 3rd example of this invention, and the contactor which is the 2nd example of this invention is explained. In addition, in drawing 3 , the same sign is attached about the same configuration as the configuration of contactor 10A concerning the 1st example shown in drawing 1 , and the explanation is omitted. Moreover, suppose that it is the same also about each example explained below. Drawing 3 (B) shows contactor 10C which is the 3rd example. Contactor 10C concerning this example is characterized by forming contact electrode 16C of a configuration of having carried out the laminating of 1st bump 18A and the 2nd bump 19A on electrode pad 12A.

[0124] In this example, both the configuration of 1st bump 18A, the height of 2nd bump 19A, and a configuration are formed so that it may become equal. In addition, in this example, although considered as two configurations of the 1st and 2nd bumps 18A and 18B which carried out the bump laminating, this number of laminatings is not limited to two-layer, and is good also as a configuration of three or more layers. In order to manufacture contactor 10C of this configuration, as shown in drawing 3 (A), first, wirebonding of the wire 14 is carried out to the upper part of electrode pad 12A, and 1st bump 18A is formed in it (the 1st bump formation process). Then, as shown in drawing

3 (B) after termination of this 1st bump formation process, wirebonding of the wire 14 of this ingredient is carried out to having used for the upper part of 1st bump 18A with said 1st bump formation process, and 1st bump 18A and 2nd bump 19A of an abbreviation same configuration are formed on 1st bump 18A (the 2nd bump formation process).

[0125] Thus, according to the manufacture approach of this example, the 1st and 2nd bumps 18A and 19A can be formed using both wirebonding techniques. For this reason, contactor 10C can be formed easily and a new manufacturing facility can be made unnecessary. In contactor 10C concerning above-mentioned this example, the height of contact electrode 16C can be made high compared with the contactors 10A and 10B shown in the 1st and 2nd examples by carrying out the laminating of each bumps 18A and 18B. Thus, the operation effectiveness by having made contact electrode 16C high is explained below.

[0126] For example, in the case of a membrane type contactor like contactor 10C, each contact electrode 16C is a stud bump, and is the configuration that the electrode itself seldom has spring nature. Therefore, the insulating-substrate 11A bottom (field opposite to a contact electrode) is covered with the elastic body sheets 20 (refer to drawing 5), such as rubber, in many cases. And only the formation location of contact electrode 16C sinking, if the pressure impressed at the time of contact joins contact electrode 16C, it constitutes so that the operation pushed back by the elastic reaction force of the elastic body sheet 20 may be born.

[0127] even if the variation which variation exists in the height of each contact electrode 16, and is looked like [the terminal 41 of the LSI device 40] the degree of flat surface by this exists, it constitutes so that these various variations may be absorbed by deformation of the elastic body sheet 20. By the way, if the height of contact electrode 16C is not much low in the case of the above-mentioned use mode, when contact electrode 16C sinks, the height of the summit part of contact electrode 16C and the top face of insulating-substrate 11A will not change. In this case, there is a danger of giving a blemish to about [that the fault of insulating-substrate 11A touching the base (field in which the terminal 41 is formed) of the LSI device 40 arises, and the stable contact nature is not obtained], and the LSI device 40.

[0128] However, by considering as the configuration which carried out the laminating of the 1st and 2nd bumps 18A and 19A like this example, the height of contact electrode 16C can be made high, and the problem generated in the above-mentioned conventional contactor can be solved. Moreover, in the conventional membrane type contactor 1 shown in drawing 40 , when it is going to make the height of the contact electrode 3 high, since the contact electrode 3 was formed by the plating process, huge plating growth time amount is needed [for forming the contact electrode of the high back] by the former. Moreover, in a plating process, there is a trouble that it will be difficult to make it grow up only in the height direction, and the whole contact electrode will become large (the direction of a flat surface is also greatly). Furthermore, dispersion in the magnitude (height) of a contact electrode will also become large, and the yield as a membrane type contactor will get worse remarkably.

[0129] On the other hand, in contactor 10C concerning this example, the stud bumps 18A and 19A are stuck by pressure in piles over several times, and the height of contact electrode 16C can be easily made high by carrying out a laminating. Moreover, the height of contact electrode 16C can be selected to arbitration by selecting a bump's

number of laminatings suitably. Next, the contactor which is the 4th example of this invention is explained.

[0130] Drawing 4 shows contactor 10D which is the 4th example. Contactor 10D concerning this example is considered as contactor 10C concerning the 3rd example shown in drawing 3, and a similar configuration. However, by contactor 10D concerning this example, it is characterized by changing the ingredient of 1st bump 18B and 2nd bump 19B formed in the upper part, a configuration (magnitude), etc. to contactor 10C concerning the 3rd example having considered 1st bump 18A and 2nd bump 19A as the same configuration.

[0131] The configuration which forms 2nd bump 19B which forms 1st bump 18B located in the lower part with gold (Au) as an example which changes an ingredient, and is formed in the upper part by palladium (Pd) can be considered. It is the example which this configuration tends to be adopted as the ingredient of lower 1st bump 18B in order that the way of Au line may tend to form the bump of soft uniform height, 2nd bump 19B of the top in contact with the LSI device 40 tends to adopt Pd with a high degree of hardness, and is going to avoid deformation of a height.

[0132] Moreover, since the terminal 41 is formed with solder depending on the LSI device 40, when gold (Au) is contacted, an Au-Sn alloy will be generated by the terminal 41 of the LSI device 40, and there is a case which spoils the mounting nature of the LSI device 40 after a trial (when long duration contact is carried out under the elevated temperature like especially a burn in test). Also in such a case, it is useful that only the part which touches a direct device uses another ingredient.

[0133] On the other hand, it is possible to form 1st bump 18B which changes a configuration/magnitude and which is located in the bottom as an example by the big bump, and to form 2nd bump 19B located in the bottom by the small bump (example of a configuration shown in drawing 4). according to contactor 10D considered as this configuration, securing the reinforcement of contact electrode 16D, and height, a part for the heights in contact with the terminal 41 of the LSI device 40 (it is located in the upper part -- 2nd bump 19B formation of is done) can be made small as much as possible, and correspondence to the detailed terminal 41 can be made advantageous.

[0134] In addition, also in this example, although the configuration which carried out the two-layer laminating of the bumps 18B and 19B was mentioned as the example and explained, a bump's number of laminatings of it not being limited to two-layer and three or more layers being formed is natural. Next, the contactor which is the 5th example of this invention is explained. Drawing 5 shows contactor 10E which is the 5th example, drawing 5 (A) is the side elevation of contactor 10E, and drawing 5 (B) is the top view of contactor 10E.

[0135] Also in this example, insulating-substrate 11A is made from the thin film of polyimide (PI), and electrode pad 12A which consists of copper (Cu) film is formed in this top face. Thus, by having formed electrode pad 12A with the copper (Cu) film, while forming insulating-substrate 11A with the thin film which consists of polyimide resin, since it can form with the ingredient which is having the contactor used widely, cost reduction can be planned.

[0136] Moreover, in this example, the elastic body sheet 20 which consists of a rubber sheet is arranged by the flesh side of insulating-substrate 11A, and it has the composition of generating reaction force, the elastic body sheet 20 near the bottom of

contact electrode 16A being compressed, and bending, if contact ** is received at the time of wearing of the LSI device 40. Moreover, as shown in drawing 5 (B), the wiring 21 which connects the external terminal 22 for taking out the electrical signal of contact electrode 16A outside (LSI circuit tester etc.), this external terminal 22, and electrode pad 12A is formed in the top face of insulating evening 11A. This contact electrode 16A, wiring 21, and the external terminal 22 are formed by removing a garbage by etching etc. in the same Cu film.

[0137] Then, the manufacture approach of the contactor which is the 3rd example of this invention is explained. Drawing 6 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is the 3rd example. In this example, by the same approach, the sticking-by-pressure head 13 is used for the upper part of electrode pad 12A, wirebonding of the wire 14 is carried out to having explained using drawing 1 first, and a bump 25 is formed (bump formation process). Drawing 6 (A) shows the condition that the bump 25 was formed in the upper part of electrode pad 12A.

[0138] By the manufacture approach of the contactor concerning the 1st above mentioned example, the bump 25 formed by doing in this way was used as contact electrode 16A as it was. On the other hand, by the manufacture approach of this example, as shown in drawing 6 (B), it is characterized by having established the process (forming cycle) which uses pressurization tool (shaping tool) 23A after termination of a bump formation process, gives a bump 25 shaping processing, and forms contact electrode 16E of a predetermined configuration. The ingredient of this pressurization tool 23A is selected by the ingredient harder than a bump's 25 ingredient (namely, ingredient of a wire 14).

[0139] Thus, after forming a bump 25 on electrode pad 12A in a bump formation process, by performing shaping processing to this bump 25 using pressurization tool 23A, the configuration of contact electrode 16E can be fabricated with high precision in a predetermined configuration, and electrical installation of the terminal 41 of the LSI device 40 and contact electrode 16E can be performed good. Moreover, since it can control that height variation occurs in contact electrode 16E, electrical installation nature with a terminal 41 can be raised also by this.

[0140] Pressurization tool 28A used by this example is taken as the configuration which performs every one shaping processing to each bump 25 formed on insulating-substrate 11A at two or more high density. Moreover, what was made into the taper configuration is used for the tip configuration of pressurization tool 28A so that the bump 25 who adjoins at the time of shaping cannot be touched. High shaping processing of precision can be performed about each of two or more bumps 25 who are formed by high density (** pitch) and are by this. Therefore, in a bump formation process, even if it is a case so that form letter racks (for example, height variation etc.) may exist in each formed bump, it becomes possible to form certainly and easily contact electrode 16E made into the uniform configuration.

[0141] Moreover, by arranging the ultrasonic vibrator or heater which is not illustrated to pressurization tool 23A, it constitutes from this example so that the energy which it softens not only in welding pressure in pressurization tool 23A, and makes coincidence soften a bump 25 may be impressed. Thus, by impressing the energy which softens a bump 25 to a bump 25 through pressurization tool 23A in addition to welding pressure, and performing shaping processing, a bump 25 is enabled to perform shaping

processing in the soft condition, and even if it reduces welding pressure, shaping processing can be ensured. Moreover, since a moldability improves when a bump 25 softens, contact electrode 16E of a predetermined configuration can be formed easily and certainly.

[0142] In addition, as for the pressure which pressurization tool 23A impresses here, it is desirable to make it larger than contact ** impressed in case it is actually used as a contactor, and it can make small deformation of contact electrode 16E generated when a contactor is actually equipped with the LSI device 40 by considering as this configuration. Next, the manufacture approach of the contactor which is the 6th example of this invention, and the contactor which is the 4th example is explained.

[0143] Drawing 7 is drawing showing the manufacture approach of the contactor which is the 6th example, and the contactor which is the 4th example. Contactor 10F concerning this example have the composition that the height of contact electrode 17F formed on insulating-substrate 11A was set as the same height with high precision.

[two or more] thus -- each -- in order to equalize the height of contact electrode 17F, by the manufacture approach concerning this example, we decided to perform shaping processing (henceforth leveling processing) which arranges height in package to each bump by whom two or more formation was done using leveling tool 26A (shaping tool) with the high shaping side of the flatness which contacts two or more bumps in package in the forming cycle.

[0144] Since two or more bumps can be fabricated collectively and contact electrode 16F of the same height can be fabricated by performing leveling processing using this leveling tool 26A, the effectiveness of shaping processing can be raised. although there is a fault in which the heights formed in a part for the point at the time of bump formation are crushed, and a path tends to grow fat in the leveling processing by this example since a bump is crushed -- each -- there are the height of contact electrode 16F gathering well correctly and an advantage which can be performed in a short time.

[0145] Moreover, in this example, although the force which turns and presses leveling tool 26A by each bump is set up in accordance with a bump's number of formation, it is desirable to make it larger than contact ** impressed in case it is actually used as a contactor, as mentioned above. When contact ** is made into 10 g/pin, specifically, the leveling force is set to "the number of 15gx pins" etc.

[0146] In addition, in this example, it is good also as a configuration which may impress the energy which it softens not only in welding pressure in leveling tool 26A, and makes coincidence soften a bump by arranging an ultrasonic vibrator or a heater in leveling tool 26A. By considering as this configuration, a bump can be softened and a moldability can be raised. Next, the manufacture approach of the contactor which is the 5th example of this invention is explained.

[0147] Drawing 8 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is the 5th example. By the manufacture approach in this example, first, wirebonding of the wire 14 is carried out to the upper part of electrode pad 12A, and 1st bump 18C is formed in it (the 1st bump formation process). Then, as shown in drawing 8 (A), shaping processing which carries out flattening of the top face of 1st bump 18C which was formed on insulating-substrate 11A, and by which two or more formation was carried out in package is carried out using leveling tool 26A explained using drawing 7 (forming cycle). And after termination of this forming cycle, the sticking-by-pressure

head 13 is used for the upper part of 1st bump 18C, 2nd bump 19C is formed, and contact electrode 16G are formed (the 2nd bump formation process).

[0148] According to the manufacture approach of this example, by carrying out a forming cycle, flattening of the top face of 1st bump 18C can be carried out using leveling tool 26A, it can write forming 2nd bump 19C in the upper part of 1st bump 18C in the 2nd bump formation process after that, and 2nd bump 19C can be formed in the upper part of 1st bump 18C made into the flat side (bonding).

[0149] Therefore, the junction nature to 1st bump 18C of 2nd bump 19C can be raised, and 1st bump 18C and 2nd bump 19C can be joined firmly. Therefore, even if it is contact electrode 16G of a configuration of having carried out the laminating of two or more bumps 18C and 19C, the mechanical strength can be high and can raise the dependability of contact electrode 16G.

[0150] In addition, also in this example, although the configuration which carried out the two-layer laminating of the bumps 18C and 19C was mentioned as the example and explained, a bump's number of laminatings is not limited to two-layer, and may be formed three or more layers. Under the present circumstances, it is effective to perform shaping processing to other bumps except for the bump located in the topmost part. Next, the manufacture approach of the contactor which are the contactor which is the 7th thru/or the 10th example of this invention and the 6th thru/or the 8th example is explained.

[0151] Drawing 9 shows the manufacture approach of the contactor which is the contactor and the 6th example which are the 7th example, drawing 10 shows the manufacture approach of the contactor which is the contactor and the 7th example which are the 8th example, and drawing 11 shows the manufacture approach of the contactor which is the contactor and the 8th example which are the 9th example. Each example makes equal the basic configuration of Contactors 10G-10I, and also in the manufacture approach, since the fundamental manufacture procedure is the same, it shall explain it in package about the description [-like in common] of each example first, and it shall explain a point which is different in each example after that.

[0152] By the manufacture approach concerning each example, it sets to a forming cycle, and he is a bump (in each drawing) as pressurization tools 23B-23D. While the cavity sections 24B-24D dented in the location which counters a mid gear [that only the contact electrodes 16H-16J after shaping processing are shown] are formed, it is characterized by using that in which the press sections 38A-38C which press a bump's periphery section were formed.

[0153] Furthermore, each pressurization tools 23B-23D are considered as the configuration which may also impress the energy which it softens not only in welding pressure in the pressurization tools 23B-23D, and makes coincidence soften a bump by arranging an ultrasonic vibrator or a heater. When pressure treatment is performed using the pressurization tools 23B-23D considered as the above-mentioned configuration, impressing the above-mentioned energy to a bump, a bump's periphery section will be crushed and the cavity sections 24B-24D and the central part of the bump who counters will be pushed up in connection with this.

[0154] Under the present circumstances, since the energy which softens not only welding pressure but a bump is impressed to the pressurization tools 23B-23D, the bump has been softened, and therefore, the bump ingredient of a lateral part is easily

made the interior of the cavity sections 24B-24D by welding pressure. Therefore, the inside of each cavity section 24B-24D will be filled with the softened bump ingredient, and can fabricate the contact electrodes 16H-16J with the configuration where it corresponded to the configuration of each cavity sections 24B-24D with high precision. [0155] It can control by this that variation occurs in each contact electrodes 16H-16J after shaping processing, and homogeneity and the highly precise contact electrodes 16H-16J can be obtained. Moreover, compared with the heights (refer to drawing 1) formed at the time of bump formation, it is also possible by setting up greatly the depth of each cavity sections 24B-24D to make the height of these heights after shaping high (since a bump ingredient is pushed up in cavity section 24B - 24D).

[0156] The example shown in drawing 9 (A) shows contact electrode 16H by which truncated-cone-like heights were formed in the central part by forming truncated-cone-like cavity section 24B in the central part of pressurization tool 23B. With this configuration, since the point of contact electrode 16H serves as convex, it becomes connectable with the detailed terminal 41. Moreover, drawing 9 (B) shows contact electrode 16I by which the heights of a cone configuration were formed in the central part by forming cavity section 24C of a cone configuration in the central part of pressurization tool 23C. With this configuration, it becomes possible to make the point of contact electrode 16H into the configuration where it sharpened further, compared with contact electrode 16H shown in drawing 9 (A), and it becomes possible to correspond to the terminal 41 further made detailed.

[0157] Furthermore, drawing 9 (C) shows contact electrode 16J by which heights with a level difference were formed in the central part by forming level difference-like cavity section 24D in the central part of pressurization tool 23D. With this configuration, by having a level difference on the front face of contact electrode 16J, configuration rigidity can improve and it can contribute to improvement in contact **.

[0158] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 10th example of this invention, and the contactor which is the 9th example is explained using drawing 10. Contactor 10J concerning this example have the composition that the height and configuration of contact electrode 16K which were formed on insulating-substrate 11A were formed equally with high precision. thus -- each -- in order to equalize the height of contact electrode 16K, we decided to perform shaping processing (henceforth leveling processing) which arranges height and a configuration in package to each bump by whom two or more formation was done using leveling tool 26B (shaping tool) which can be fabricated by the manufacture approach concerning this example in package by two or more bumps in the forming cycle.

[0159] This leveling tool 26B is considered as the configuration which may impress not only welding pressure but the energy which makes coincidence soften a bump by arranging an ultrasonic vibrator or a heater like each pressurization tools 23B-23D explained using drawing 9. furthermore, leveling tool 26B -- each -- two or more cavity section 24E is formed in the formation location of contact electrode 16K, and the corresponding location.

[0160] Since two or more bumps can be fabricated collectively and contact electrode 16K of the same height and a configuration can be fabricated by performing leveling processing using this leveling tool 26B, the effectiveness of shaping processing can be raised. moreover, since it consider as the configuration which may impress the energy

with which leveling tool 26B use by this example also make not only welding pressure but coincidence soften a bump to a bump by arrange an ultrasonic vibrator or a heater , like each example explained using drawing 9 , a bump periphery section will be crush at the time of shaping processing , and cavity section 24E and the central part of the bump who counter will be push up in connection with this .

[0161] Therefore, also in the manufacture approach of this example, the inside of each cavity section 24E will be filled with the softened bump ingredient, and can fabricate in package contact electrode 16K with the configuration where it corresponded to the configuration of each cavity section 24E with high precision. thereby, it is fabricated -- each -- the height and configuration of contact electrode 16K can be equalized with high precision.

[0162] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 11th example of this invention, and the contactor which is the 10th example is explained using drawing 11 . The manufacture approach concerning this example is characterized by forming contact electrode 16M with heights 28 in a center section as shown in drawing 11 (C) by performing shaping processing to contact electrode 16L which does not have heights as shown in drawing 11 (A).

[0163] since, as for a contactor, mount/dismount of the repeat LSI device 40 is carried out and an iteration terminal 41 is therefore connected also to a contact electrode so that clearly from said given explanation -- beginning -- even if it is the contact electrode with which heights were formed, contact electrode 16L which does not have heights as worn heights out with time and shown in drawing 11 (A) is formed. In contact electrode 16L which does not have such heights, the terminal 41 of the LSI device 40 and good electrical installation become impossible.

[0164] So, by forming heights 28 in contact electrode 16L in which heights stopped existing by wear etc. in this way, it constitutes from this example so that the life of contactor 10K can be prolonged. In this example, that by which cavity section 24F with a crevice 27 were formed in the location which counters a bump's mid gear as pressurization tool 23E as shown in drawing 11 (A) is used. These cavity section 24F are formed comparatively shallowly compared with each above mentioned example. Moreover, it considers as the configuration which may impress not only welding pressure but the energy which makes coincidence soften a bump by arranging an ultrasonic vibrator or a heater at this pressurization tool 23E.

[0165] When pressure treatment is performed impressing the above-mentioned energy to contact electrode 16L whose heights were lost using pressurization tool 23E considered as the above-mentioned configuration as shown in drawing 11 (B), by this, the periphery part of contact electrode 16L will be crushed, and a crevice 27 and the central part of contact electrode 16L which counters will be pushed up in connection with this.

[0166] Therefore, as the inside of cavity section 24F will be filled with the bump ingredient softened including the crevice 27 and is shown in drawing 11 (C) by this, contact electrode 16M by which heights 28 were formed in the center section are formed. As mentioned above, even if it is contact electrode 16L without heights as shown in drawing 11 (A), in order that it may come out to reform in contact electrode 16M with the heights 28 as shown in drawing 11 (C) according to the manufacture approach of this example, it becomes possible to prolong the life which is contactor 10K.

[0167] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 12th example of this invention, and the contactor which is the 11th example is explained using drawing 12. Contactor 10L concerning this example is characterized by forming the cone-like crevice 30 in the central part of 16 Ns of contact electrodes. Thus, when the spherical bump is especially used as a terminal 41 of the LSI device 40 by forming the earthenware mortar-like cone-like crevice 30 in 16 Ns of contact electrodes, and this spherical bump advances in part and is engaged in the cone-like crevice 30, it is stabilized and a spherical bump (terminal 41) and 16 Ns of contact electrodes can be connected certainly.

[0168] In order to form 16 Ns of contact electrodes with which the cone-like crevice 30 was formed in the above-mentioned central part, in a forming cycle, pressurization tool 23F in which the cone-like heights 29 projected towards the bump who is going to fabricate to a mid gear were formed are used. Moreover, the ultrasonic vibrator or the heater is arranged in these pressurization tool 23F, and it considers as the configuration which can impress not only welding pressure but the energy which makes coincidence soften a bump.

[0169] If these pressurization tool 23F are turned to a bump and it pressurizes, a bump will be softened, the cone-like crevice 30 corresponding to the configuration of the cone-like heights 29 will be formed in that center, and 16 Ns of contact electrodes shown in drawing will be formed. Thus, a crevice can be easily formed in the contact electrode formed by forming heights in pressurization tool 23F. In addition, although this example showed the example which made the configuration of a crevice the cone configuration, the configuration of a crevice can form the crevices (for example, hemispherical crevice and truncated-cone configuration crevice etc.) of arbitration by choosing suitably the configuration of the heights which are not limited to this, are made to correspond to the terminal configuration of an LSI device, and are formed in a pressurization tool.

[0170] Next, the manufacture approach of the contactor which are the contactor which is the 13th and 14 example of this invention and the 12th thru/or 14 examples is explained. Drawing 13 (A) is drawing for explaining the manufacture approach of contactor 10M which are the 13th example, and the contactor which is the 12th example. Contactor 10M concerning this example are characterized by forming split-face section 32A in the connection side of contact electrode 16P linked to the terminal 41 of the LSI device 40. This split-face section 32A is considered as the configuration in which minute irregularity was formed.

[0171] Therefore, when a terminal 41 is connected to these contact electrode 16P, heights contact a terminal 41 first among this detailed irregularity. Therefore, even if the contact area of contact electrode 16P and a terminal 41 is small, planar pressure improves and the oxide film is formed in the front face of a terminal 41 also by the small contact force, the heights of split-face section 32A can tear this oxide film certainly, and can perform certainly electrical installation of contact electrode 16P and a terminal 41.

[0172] Moreover, in order to manufacture contactor 10M which have contact electrode 16P in which split-face section 32A was formed, in a forming cycle, pressurization tool 23G with cavity section 24G by which split-face formation section 31A was formed in the location which counters with a bump are used. It considers as the configuration by which detailed irregularity was formed in this split-face formation section 31A. And contactor 10M with contact electrode 16P in which split-face section 32A was formed

are manufactured by turning these pressurization tool 23G to a bump, and pressurizing. [0173] Drawing 13 (B) is drawing for explaining contactor 10N which is the 14th example, and the manufacture approach of the contactor which is the 13th example. Contactor 10N concerning this example, it is characterized by forming the concave heights 34 in the connection side of contact electrode 16Q linked to the terminal 41 of the LSI device 40. These concave heights 34 are considered as the configuration in which big irregularity was formed compared with the split-face section 32 of the 13th example shown in drawing 13 (A).

[0174] Therefore, when the terminal of the LSI device 40 is connected to contact electrode 16Q also as a configuration of this example, contact area of contact electrode 16Q and a terminal 41 can be made small, and planar pressure can be raised also by the small contact force. The oxide film currently formed in the front face of a terminal 41 can be torn certainly by this, and electrical installation of contact electrode 16Q and a terminal 41 can be performed certainly.

[0175] Moreover, in order to manufacture contactor 10M which have contact electrode 16Q in which the concave heights 34 were formed, in a forming cycle, pressurization tool 23H with cavity section 24H by which the concavo-convex formation section 33 was formed in the location which counters with a bump are used. It considers as the configuration by which big irregularity was formed in this concavo-convex formation section 33 compared with the above mentioned split-face formation section 31A. And contactor 10N with contact electrode 16Q in which the concave heights 34 were formed is manufactured by turning these pressurization tool 23H to a bump, and pressurizing.

[0176] Drawing 14 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is the 14th example. The contactor manufactured by the manufacture approach concerning this example is the same configuration as contactor 10N of a configuration of having been shown in drawing 13 (A). However, it is characterized by constituting from a manufacture approach of this example so that shaping processing may be performed in package to the bump by whom two or more formation was done and contact electrode 16P with split-face section 32A can be formed in package by this on insulating-substrate 11A.

[0177] For this reason, in the forming cycle concerning this example, insulating-substrate 11A and leveling tool 26C in which split-face formation section 31B was formed all over the field which counters are used. It considers as the configuration by which detailed irregularity was formed in this split-face formation section 31B. And this leveling tool 26C is pressurized in package towards two or more bumps formed on insulating-substrate 11A, and contactor 10M with contact electrode 16P in which split-face section 32A was formed by this are manufactured.

[0178] Since the contact electrodes 16P and 16Q which have split-face section 32A and the concave heights 34 by turning the pressurization tools 23G and 23H or leveling tool 26C to a bump, and only pressurizing are formed according to each above-mentioned example, Contactors 10M and 10N can be manufactured easily. Moreover, according to the manufacture approach concerning the 14th example shown in drawing 14 , since two or more bumps are put in block and shaping processing can be carried out, the effectiveness of shaping processing can be raised.

[0179] In addition, in each above-mentioned example, when surface hardening is performed to the contact electrodes 16P and 16Q with which split-face section 32A and

the concave heights 34 were formed and the pressure welding of the terminal 41 of the LSI device 40 is carried out after the forming cycle was completed, you may constitute so that an oxide film can be torn more certainly. Moreover, the ultrasonic vibrator or the heater is arranged in the above-mentioned pressurization tools 23G and 23H and above-mentioned leveling tool 26C, and it is good also as a configuration which can impress the energy which makes not only welding pressure but coincidence soften a bump.

[0180] Next, the contactor manufacturing installation which is the 1st example of this invention is explained. Drawing 15 shows the contactor manufacturing installation 35 which is the 1st example of this invention. In addition, in this example, about the same configuration, the same sign is attached as each example explained previously explained, and the explanation is omitted. If the profile of the contactor manufacturing installation 35 is carried out, it is constituted by the sticking-by-pressure head 13, pressurization tool 23D, the drive 36, and the image recognition equipment 37 grade. As described above, in case the sticking-by-pressure head 13 forms a bump 25 in a bump formation process, it is used, and it is used for pressurization tool 23D forming a bump 25 in a predetermined configuration in a forming cycle.

[0181] moreover, as for a drive 36, insulating-substrate 11A is laid in that upper part -- this insulating-substrate 11A is both considered as the movable configuration in the direction of a flat surface (the direction of X-Y coordinate). Image recognition equipment 37 is arranged in this upper part of drive 36F. This image recognition equipment 37 is constituted by the CCD camera and the image processing system which is not illustrated, and is considered as the configuration which recognizes the alignment mark (electrode pad 12A is used as an alignment mark in this example) formed on insulating-substrate 11A. And the location of insulating-substrate 11A is checked from this recognition result, drive control of the drive 36 is carried out based on this positional information, and it considers as the configuration which performs positioning processing with the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D, and degree of electrode feather 12A.

[0182] In the above-mentioned configuration, it is characterized by constituting from a contactor manufacturing installation 35 concerning this example so that it may fix, the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D may interlock with the migration equipment which is not illustrated and it may move in the condition which cannot displace [relative] the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D (shaping tool). The sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D are being fixed to the same mounting (not shown), and, specifically, migration equipment is considered as the configuration to which it interlocks and the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D are moved by moving this mounting.

[0183] Thus, it becomes possible to perform continuously bump formation processing by the sticking-by-pressure head 13, and shaping processing by pressurization tool 23D by having fixed in the condition which cannot displace [relative] the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D, and having constituted so that the sticking-by-pressure head 13 and pressurization tool 23D might interlock and move by this. Therefore, generating of the location gap (gap with the bump core and formation tool core resulting from the zero of a bump formation process and the zero of a forming cycle shifting delicately) produced when performing bump formation processing and

shaping processing separately can be controlled, and contact electrode 16J can be formed with high precision.

[0184] In addition, although this example showed the example which applied pressurization tool 23D explained by the manufacture approach which starts the 8th example as a formation tool, it is applicable similarly about the pressurization tools 24A-23H and the leveling tools 26A-26C which were used in each example described above. Moreover, although each above-mentioned example explained the example which formed the contact electrodes 16A-16Q using the wirebonding technique, if it is the junction approach which projects to the electrode pads 12A and 12B, and can join a wire 14 to a condition, it is also possible to use other junction techniques (for example, various welding process, such as arc welding, plasma arc welding, electron beam welding, resistance welding, ultrasonic welding, high frequency welding, electron beam welding, and laser welding etc.).

[0185] Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 15th example of the contactor for electronic parts which is the 16th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 16 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is the 15th example of this invention to be contactor 50A which is the 16th example of this invention. First, the configuration of contactor 50A which is the 16th example is explained using drawing 16 (C). Contactor 50A is considered as the very easy configuration which carries out a profile and which will consist of insulating-substrate 11A, electrode pad 12A, and contact electrode 56A if it carries out.

[0186] Moreover, contact electrode 56A is formed by performing shaping processing while arranging the piece[of an individual]-ized spherical conductive member 51 on the electrode pad 12 so that it may explain in full detail behind. Thus, compared with the LSI socket and spring type prober incorporating the conventional mechanical spring, **** pitch-ization can be markedly attained by forming contact electrode 56A from the piece[of an individual]-ized spherical conductive member 51.

[0187] Moreover, it becomes possible to obtain easily contact electrode 56A of a configuration advantageous to becoming possible to form contact electrode 56A extremely for a short time, and contacting the terminal 41 of the LSI device 40 for the same reason. Moreover, the ingredient with the degree of hardness of the spherical conductive member 51 used as contact electrode 56A higher than the degree of hardness of a terminal 41 is selected. Therefore, contact electrode 56A can deform with time, or it can prevent wearing out, and the dependability of contactor 50A can be raised.

[0188] Furthermore, insulating-substrate 11A is constituted by the flexible substrate in which elastic deformation is possible. Therefore, the terminal height of the LSI device 40 and the height variation of contact electrode 56A are absorbable. Moreover, since the flexible substrate is comparatively cheap, cost reduction of contactor 50A can be planned by using this.

[0189] Then, the manufacture approach of contactor 50A considered as the above-mentioned configuration is explained. In order to manufacture contactor 50A, electrode pad 12A (wiring and the external terminal 41 are also included) is beforehand formed on insulating-substrate 11A, as shown in drawing 16 (A), pressurization head 53A is used on this electrode pad 12A, and the spherical conductive member 51 is conveyed (conveyance process).

[0190] In this example, gold (AU) or Pd (palladium) is used as the quality of the material of the spherical conductive member 51. Moreover, it is comparatively easy to form a conductive member spherically to have used the spherical conductive member 51 with the shape of a globular form as a conductive member in this example, and it is because reduction of cost can be aimed at. Moreover, in case the spherical conductive member 51 is held to pressurization head 53A in a conveyance process, the shape of a globular form is because processing which does not need to take the sense into consideration in order for there to be no direction anisotropy, and is therefore held can be performed easily.

[0191] Pressurization head 53A has the vacuum hole 54 as a maintenance device in which the spherical conductive member 51 is held, and this vacuum hole 54 is connected to the vacuum pump which is not illustrated. And the spherical conductive member 51 is considered as the configuration held at pressurization head 53A by carrying out suction adsorption at the vacuum hole 54. Moreover, the vibration generator system (not shown) used in case the heater (not shown) which does so the junction function which joins the spherical conductive member 51 to electrode pad 12A, and surface hardening mentioned later are performed is formed in pressurization head 53A.

[0192] Pressurization head 53A with each above-mentioned device and a function is considered as the movable configuration for example, by the robot for conveyance at arbitration, and, thereby, can convey the spherical conductive member 51 on the predetermined electrode pad 12. Moreover, cavity section 64A for carrying out shaping processing of the spherical conductive member 51 so that it may mention later is formed in the point of pressurization head 53A. This cavity section 64A is prepared in the location holding the spherical conductive member 51 of pressurization head 53A, and is made into the concave configuration which became depressed towards the inside.

[0193] If the above-mentioned conveyance process is completed and the spherical conductive member 51 is conveyed to the upper part of electrode pad 12A, as continuously shown in drawing 16 (B), it is lower-^{**}(ed), pressurization head 53A heating the spherical conductive member 51 at a heater, and it will join, pressurizing the spherical conductive member 51 at electrode pad 12A (junction process). Under the present circumstances, since pressurization head 53A is heated at a heater, the spherical conductive member 51 is pressed towards electrode pad 12A in the condition of having softened. Moreover, cavity section 64A corresponding to the configuration of contact electrode 56A which it is going to form is formed in pressurization head 53A.

[0194] Therefore, the spherical conductive member 51 can be fabricated only by turning pressurization head 53A to electrode pad 12A, and only pressurizing it to contact electrode 56A of a predetermined configuration (forming cycle). Moreover, in this example, it can prevent that a short circuit occurs among adjoining contact electrode 56A, without it seeming that shaping processing can be smoothly performed in a forming cycle, and a conductive member overflows cavity section 64A unnecessarily since the conductive member is beforehand processed into the magnitude corresponding to a terminal 41 before carrying out a conveyance process.

[0195] After a forming cycle is completed as mentioned above, processing which strikes the front face of fabricated contact electrode 56A is performed by vibrating pressurization head 53A continuously (hard facing process). Thereby, in case the front

face of contact electrode 56A is hardened and contact electrode 56A and a terminal 41 therefore carry out a pressure welding, it can prevent the c enogenesis of contact electrode 56A, and can aim at improvement for the dependability of contactor 50A.

[0196] Moreover, when the front face of contact electrode 56A hardens, even if the insulating oxide film is formed in the terminal 41, it can become possible to break this and to connect, and the electrical installation nature of contactor 50A can be raised. Furthermore, since surface hardening of contact electrode 56A can be performed only by vibrating pressurization head 53A, surface hardening can be performed easily.

[0197] Moreover, this surface hardening is realizable also by forming the plating film in the front face of contact electrode 56A again by vibrating pressurization head 53A like this example, and also generating discharge between pressurization head 53A and contact electrode 56A. In addition, this is explained also in other examples described later.

[0198] After the above-mentioned hard facing process is completed, pressurization head 53A is upper-**(ed) continuously, and as this shows drawing 16 (C), while having a predetermined configuration, contactor 50A which has contact electrode 56A to which hard facing was carried out is manufactured. As mentioned above, since pressurization head 53A used by this example is the configuration of having had the maintenance device, the junction function, the shaping function, and the hard facing function, it can carry out continuously a conveyance process, a junction process, a forming cycle, and a hard facing process, and, therefore, can raise the manufacture effectiveness of contactor 50A.

[0199] In addition, it is also possible to make each above-mentioned function separate and to carry out using a separate fixture. By the manufacture approach which starts after the 23rd example mentioned later, it is considering as the configuration which gave only the maintenance device and the junction function to the pressurization head, and gave the shaping function and the hard facing function to the shaping tool. Detail of this configuration shall be given in each explanation after the 23rd example.

[0200] Moreover, in the forming cycle in above-mentioned this example, contact electrode 56A of a predetermined configuration is formed by performing shaping processing to the spherical conductive member 51. For this reason, compared with the approach of forming a contact electrode using plating like before, contact electrode 56A can be formed efficiently in a short time. Moreover, unlike each example which used the wire as the above mentioned conductive member, by this example, the piece[of an individual]-ized spherical conductive member 51 is used, and the wirebonding technique is not used as the junction approach. For this reason, the quality of the material of the spherical conductive member 51 is lost, and, therefore, its being limited to the ingredient in which wirebonding is possible can improve the degree of freedom of selection of the ingredient of the spherical conductive member 51.

[0201] It can become specifically possible to select an ingredient with electrical installation nature, abrasion resistance, and deformation resistance as the quality of the material of the spherical conductive member 51, and the dependability of contactor 50A and electrical installation nature can be raised also by this. Moreover, in the shaping processing carried out by the forming cycle, by selecting formation of cavity section 64A suitably, it is possible to fabricate contact electrode 56A of an arbitration configuration, and the degree of freedom of the configuration of contact electrode 56A can also be

raised.

[0202] Furthermore, contact electrode 56A is formed only by the spherical conductive member 51, and other components do not have *****. For this reason, in the production process (a conveyance process, a connection process, a forming cycle, hard facing process) of contactor 50A, since what is necessary is to deal with only the spherical conductive member 51, compared with the manufacture approach of the conventional contactor with many components mark, easy-izing of each process and compaction of the processing time can be aimed at.

[0203] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 16th example of the contactor which is the 17th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 17 is drawing for explaining contactor 50B which is the 17th example, and its manufacture approach. In addition, in drawing 17, the same sign is attached about the same configuration as contactor 50A concerning the 16th example explained using drawing 16, and the explanation is omitted. Moreover, suppose that it is the same also in each example explained below.

[0204] By the manufacture approach concerning this example, while using what was made into the taper configuration so that the conductive member (namely, contact electrode 56B already formed on insulating-substrate 11A) which adjoins as pressurization head 53B cannot be touched, it is characterized by performing every one shaping processing to each of the spherical conductive member 51 joined on electrode pad 12A at a junction process.

[0205] Thus, even if it is a case so that a form letter rack may exist in each spherical conductive member 51 by performing every one shaping processing to each spherical conductive member 51 joined on electrode pad 12A, contact electrode 56B of a homogeneity configuration can be formed. Therefore, the quality of contactor 50B manufactured can be kept constant, and improvement in dependability can be aimed at.

[0206] Moreover, cavity section 64B prepared in pressurization head 53B used by this example is considered as the configuration with base-like press section 56B at the periphery part while it has cone-like crevice 70A in the mid gear (mid gear in the condition of having been held) of the spherical conductive member 51, and the location which counters. Therefore, when the spherical conductive member 51 is pressurized by this pressurization head 53B at electrode pad 12A, the periphery section of the spherical conductive member 51 is crushed, and a central part is pushed up in connection with this. Under the present circumstances, since the energy which softens not only welding pressure but the spherical conductive member 51 as mentioned above is impressed to pressurization head 53B, the center section of the spherical conductive member 51 is easily pushed up in cavity section 64B, and advances into cone-like crevice 70A.

[0207] Thereby, contact electrode 56B fabricated becomes what corresponded with a sufficient precision to the configuration of cavity section 64B, and, therefore, can control variation generating of contact electrode 56B after shaping processing. Moreover, in this example, since cone-like crevice 70A is formed in cavity section 64B, cone-like heights 69A is formed in the central upper part of fabricated contact electrode 56B. Therefore, in case contact electrode 56B connects with a terminal 41, it becomes possible to break through certainly the oxide film currently formed in the front face of a terminal 41, and to connect, and electrical installation nature can be improved. The case where the terminal

41 of the LSI device 40 is a flat-surface terminal, and that quality of the material is an aluminum terminal is [the profits of especially contact electrode 56B of this configuration] size.

[0208] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 17th example of the contactor which is the 18th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 18 is drawing for explaining the contactor which is the 18th example, and its manufacture approach. By the manufacture approach concerning this example, it is characterized by using two or more cavity section 64B which corresponded to the spherical conductive member 51 as pressurization head 53C, and a thing with two or more vacuum holes 54.

[0209] Thus, it becomes possible by using two or more cavity section 64B and pressurization head 53C with two or more vacuum holes 54 to perform conveyance processing, junction processing, and shaping processing in package to two or more spherical conductive members 51. Therefore, while being able to raise the manufacture effectiveness of a contactor, equalization of each contact electrode formed can be attained.

[0210] Then, the manufacture approach of the contactor which is the 18th example of the contactor which is the 19th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 19 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which are contactor 50C which is the 19th example, and the 18th example. Contactor 50C concerning this example is characterized by forming concave heights 74A in the connection side of contact electrode 56C linked to the terminal 41 of the LSI device 40. The amount of projections of this concave heights 74A (the amount of hollows) and its pitch can be set as arbitration according to the quality of the material of the terminal 41 connected etc.

[0211] By considering as the configuration of this example, contact area of contact electrode 56C and a terminal 41 when a terminal 41 is connected to contact electrode 56C can be made small, and, therefore, planar pressure can be raised also by the small contact force. Thereby, also by the small contact force, planar pressure can improve, the oxide film currently formed in the front face of a terminal 41 can be torn certainly, and electrical installation of contact electrode 56C and a terminal 41 can be performed certainly.

[0212] Moreover, in order to manufacture contactor 50C which has contact electrode 56C in which this concave heights 74A was formed, in a forming cycle, the spherical conductive member 51 (not shown) and pressurization head 53D with cavity section 64C by which concavo-convex formation section 73A was formed in the location which counters are used. The vacuum hole 54 is formed also in this pressurization head 53C so that the spherical conductive member 51 can be conveyed.

[0213] The irregularity corresponding to the quality of the material of a terminal 41, magnitude, etc. is formed in concavo-convex formation section 73A formed in pressurization head 53D. And contactor 50C with contact electrode 56C in which concave heights 74A was formed is manufactured by pressurizing turning the spherical conductive member 51 to electrode pad 12A, and heating it using this pressurization head 53D.

[0214] Then, the manufacture approach of the contactor which is the 19th example of the contactor which is the 20th example of this invention, and this invention is explained.

Drawing 20 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which are contactor 50D which is the 20th example, and the 19th example. Contactor 50D concerning this example is characterized by forming a slit 76 in the connection side of contact electrode 56D linked to a terminal 41. In this example, as shown in drawing 20 (B) which shows the flat surface of contactor 50D, the slit 76 is formed so that it may have a cross-joint configuration. In addition, the configuration of this slit 76 is not limited to a cross-joint configuration, and can be set as arbitration with the quality of the material, magnitude, etc. of a terminal 41.

[0215] By considering as the configuration of this example as well as contactor 50C concerning the 19th example, contact area of contact electrode 56D and a terminal 41 can be made small, and, therefore, electrical installation of contact electrode 56C and a terminal 41 can be performed certainly. Moreover, in order to manufacture contactor 50D which has contact electrode 56D in which this slit 76 was formed, in a forming cycle, pressurization head 53E with cavity section 64D by which the slot 75 was formed in the location which counters with the spherical conductive member 51 (not shown) is used. The vacuum hole 54 is formed also in this pressurization head 53E so that the spherical conductive member 51 can be conveyed.

[0216] And by pressurizing turning the spherical conductive member 51 to electrode pad 12A, and heating it using this pressurization head 53E, a slit 76 is formed in parts other than the contact location of a slot 75, and, therefore, contactor 50D with contact electrode 56D can be manufactured. Then, the manufacture approach of the contactor which is the 20th example of the contactor which is the 21st example of this invention, and this invention is explained.

[0217] Drawing 21 and drawing 22 are drawings for explaining the manufacture approach of the contactor which are contactor 50D which is the 21st example, and the 20th example. Contactor 50D concerning this example is characterized by forming the earthenware mortar-like crevice 77 in the connection side of contact electrode 56E linked to a terminal 41, as shown in drawing 21. As shown in drawing 22 as a terminal 41 of the LSI device 40, when the bump electrodes 42 (for example, solder bump etc.) are used by considering as the configuration of this example, as this bump electrode 42 enters in the earthenware mortar-like crevice 77, it engages with contact electrode 56E, and is connected electrically. For this reason, the bump electrode 42 and contact electrode 56E can be engaged in the condition of having been stabilized, and, therefore, can raise the connectability of the bump electrode 42 and contact electrode 56E.

[0218] Moreover, in order to manufacture contactor 50E which has contact electrode 56E in which this earthenware mortar-like crevice 77 was formed, in a forming cycle, the spherical conductive member 51 (not shown) and pressurization head 53F with cavity section 64E by which the cone-like heights 69 were formed in the location which counters are used. The vacuum hole 54 is formed also in these pressurization head 53F so that the spherical conductive member 51 can be conveyed.

[0219] And contactor 50E with contact electrode 56E by which the bowl-like crevice 77 was formed in the connecting location with the bump electrode 42 can be manufactured by pressurizing turning the spherical conductive member 51 to electrode pad 12A, and heating it using these pressurization head 53F. Then, the contactor which is the 22nd example of this invention is explained.

[0220] Drawing 23 is drawing for explaining contactor 50F which are the 22nd example.

Although contactor 50F concerning this example are similar with contactor 10B concerning the 2nd example previously explained using drawing 2 , contact electrode 56F used as the component of this example are formed of the spherical conductive member 51. That is, it is possible to convey the piece[of an individual]-ized spherical conductive member 51, to join, and to fabricate also to electrode pad 12B formed so that the terminal 41 of insulating-substrate 11B and the opening 17 formed in the corresponding location might be plugged up.

[0221] Therefore, it can have high manufacture effectiveness and contactor 50F which can prevent that the welding pressure beyond the need is impressed to contact electrode 56F can be manufactured. Moreover, since the degree of freedom of the material selection of the spherical conductive member 51 is large, even if it is electrode pad 12B with weak reinforcement compared with the configuration of other examples, it becomes possible [selecting the high spherical conductive member 51 of junction nature]. Therefore, improvement in the manufacture yield of contactor 50F can also be aimed at.

[0222] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 21st example of the contactor which is the 23rd example of this invention, and this invention is explained. Drawing 24 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is contactor 50G and the 21st example which are the 23rd example. Contactor 50G concerning this example are characterized by forming the wave-front section 81 in the connection side of contact electrode 56G linked to a terminal 41.

[0223] By considering as the configuration of this example as well as the contactors 50C and 50D concerning the 19th and 20th examples, contact area of contact electrode 56G and a terminal 41 can be made small, and, therefore, electrical installation of contact electrode 56G and a terminal 41 can be performed certainly. Moreover, in order to manufacture contactor 50D which has contact electrode 56D in which this slit 76 was formed, in a forming cycle, the letter conductive member 52 of a block and pressurization head 53G with cavity section 64F by which the wave-front formation section 80 was formed in the location which counters are used. The vacuum hole 54 is formed also in these pressurization head 53G so that the letter conductive member 52 of a block can be conveyed.

[0224] And contactor 50G with contact electrode 56G in which the wave-front section 81 was formed can be manufactured by pressurizing turning the letter conductive member 52 of a block to electrode pad 12A, and heating it using these pressurization head 53G. Moreover, the configuration of a conductive member is arbitrary as mentioned above, and, therefore, the letter conductive member 52 of a block of a rectangular parallelepiped configuration is used as a conductive member by this example. Namely, it is necessary to spread a conductive member throughout the wave-front formation section 80 formed in pressurization head 53G, and, for this reason, the large letter conductive member 52 of a block of surface area is used in this example.

[0225] However, it is not limited to the above-mentioned spherical conductive member 51 and the above-mentioned letter conductive member 52 of a block, and the configuration of a conductive member can select the configuration and amount of arbitration. Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 22nd example of the contactor which is the 24th example of this invention, and this invention is explained.

[0226] Drawing 25 and drawing 26 are drawings for explaining the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is contactor 50K and the 22nd example which are the 24th example. Contactor 50H concerning this example are characterized by having contact electrode 56K of the structure by which two or more laminatings were carried out, as shown in drawing 26 . Specifically, contact electrode 56H are made into the structure which accumulated the electrode objects 58A and 59A of plurality (this example two pieces). The 1st and 2nd electrode objects 58A and 59A are manufactured by carrying out laminating formation of the spherical conductive member 51 (good also at the conductive member of other configurations) over multiple times on the same electrode pad 12A so that it may mention later. Moreover, in this example, the 1st and 2nd electrode objects 58A and 59A are formed of the conductive member of the same quality of the material.

[0227] Thus, by having considered contact electrode 56K as the configuration with the 1st and 2nd electrode objects 58A and 59A by which two or more laminatings were carried out, it can become possible to set the height of contact electrode 56K as arbitration with the number of laminatings, and can respond to the amount of protrusions easily from the LSI device 40 of a terminal 41, and the electrical installation nature of contact electrode 56K and a terminal 41 can be raised.

[0228] Moreover, in order to manufacture contactor 50K considered as the above-mentioned configuration The processing which conveys the spherical conductive member 51 (the 1st conductive member) set to 1st electrode object 58A using the same approach with the 15th example (referring to drawing 16) having explained first on electrode pad 12A (1st conveyance process), A conductive member is arranged in a multiple-times repeat and two or more electrode pad 12A formed in insulating-substrate 11A by this for the junction processing (1st junction process) which joins this conveyed spherical conductive member 51 on electrode pad 12A.

[0229] Then, as shown in drawing 25 (A), the conductive member joined to two or more electrode pad 12A is pressed in package using leveling tool 66A with the high press side of flatness, and leveling processing which makes the height equalize is performed. Thereby, 1st electrode object 58A by which height was equalized is formed (leveling process). Then, multiple-times repeat operation of the processing (2nd conveyance process) which conveys the spherical conductive member 51 (the 2nd conductive member) used as 2nd electrode object 59A on 1st electrode object 58A by which leveling was carried out, and the junction process (2nd junction process) which joins this conveyed spherical conductive member 51 on 1st electrode object 58A by which leveling was carried out is carried out using pressurization head 53A (refer to drawing 25 (B)).

[0230] And by performing shaping processing so that it may become the configuration of having been suitable for joining to a terminal 41 to 2nd electrode object 59A located in the topmost part among two or more electrode objects 58A and 59A by which the laminating was carried out, contact electrode 56K are formed and contactor 50K therefore shown in drawing 26 are manufactured. After joining a conductive member on electrode pad 12A by carrying out the 1st conveyance process and the 1st junction process, in order to carry out leveling processing (leveling process) using leveling tool 66A according to the above-mentioned manufacture approach, the height of 1st electrode object 58A after leveling process operation is equalized.

[0231] Therefore, since 2nd electrode object 59A is formed in the upper part of 1st electrode object 58A where height was equalized, it can raise the junction nature to 1st electrode object 58 of 2nd electrode object 59A. Therefore, it is joined firmly and the 1st and 2nd electrode objects 58A and 59A can raise the dependability of contact electrode 56K. In addition, of course also in contactor 50K concerning this example, the effectiveness previously explained using drawing 3 and drawing 4 is realizable.

[0232] Drawing 27 shows contactor 50L which is the 25th example of this invention. Contactor 50L shown in this drawing also has contact electrode 56L of a laminated structure. Although it has the structure to which this contact electrode 56L also carried out the laminating of 1st electrode object 58B and the 2nd electrode object 59B, it is characterized by changing the quality of the material of the conductive member which constitutes 1st electrode object 58B from this example, and the quality of the material of the conductive member which constitutes 2nd electrode object 59B.

[0233] Elasticity gold (Au) or solder specifically constitutes 1st electrode object 58B located in the lower part, and hard palladium (Pd) constitutes 2nd electrode object 59B located in the upper part. Thus, leveling processing becomes easy and it becomes easy to obtain 1st electrode object 58B with uniform height by using an elasticity metal for 1st electrode object 58B located in the lower part. Moreover, ** which prevents the c enogenesis at the time of connection with the terminal 41 of contact electrode 56L is made by using as a hard metal 2nd electrode object 59B located in the upper part.

[0234] Moreover, there are some in which the terminal 41 is formed with solder depending on the LSI device 40. In this case, when gold (Au) constitutes 2nd electrode object 59B, an Au-Sn alloy is generated and there is a possibility of spoiling the mounting nature of the LSI device 40 after a trial. Even in such a case, only Wakebe in contact with the direct terminal 41 of contact electrode 56L can prevent generating which is not arranged [above-mentioned] by what is considered as metals other than gold.

[0235] Furthermore, although magnitude of 1st electrode object 58A and 2nd electrode object 59A was made into abbreviation identitas, by this example, magnitude of 2nd electrode object 59B is made small to 1st electrode object 58B contactor 50K concerning the 24th example shown in drawing 26 . By considering as this configuration, it can fully respond also to the terminal 41 made detailed. In addition, although the electrode object mentioned as the example the configuration by which the two-layer laminating was carried out and explained it as contact electrodes 56K and 56L in the 24th and 25th examples, the number of laminatings is not limited to two-layer, and may be formed three or more layers. Under the present circumstances, it is effective to perform leveling processing to other electrode objects except for the electrode object located in the topmost part.

[0236] Next, the contactor manufacturing installation which are the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 26th example of this invention, and the contactor for electronic parts which is the 23rd example of this invention, and the 2nd example of this invention is explained. Drawing 28 is drawing for explaining the manufacture approach of contactor 50I which is the 26th example, and contactor 50I which is the 23rd example, and contactor manufacturing installation 88A which is the 2nd example. If the profile of the contactor manufacturing installation 88A is carried out, it is constituted by a dispenser 81 (dispensing device) and pressurization tool 63A

(shaping tool).

[0237] A dispenser 81 trickles conductive member 55A in the condition of having softened (henceforth melting conductive member 55A), on electrode pad 12A. The conductive member melting equipment and the conductive member feeder which are not illustrated are connected to this dispenser 81, and it considers as the configuration which can trickle melting conductive member 55A of an amount suitable for connecting with the terminal 41 prepared in the LSI device 40 on electrode pad 12A. Moreover, the dispenser 81 is attached in migration equipment and considered as the configuration which can move freely.

[0238] Moreover, cavity section 64G for fabricating melting conductive member 55A dropped so that it might mention later in a predetermined configuration are formed, and pressurization tool 63A is considered as the configuration which can move freely with the migration equipment equipment which is not illustrated. This pressurization tool 63A fabricates melting conductive member 55A arranged in electrode pad 12A in a predetermined configuration, and does so the function which forms contact electrode 56I by this. In addition, the heater for softening melting conductive member 55A, an ultrasonic vibrator, etc. are not prepared, but, therefore, have easy composition at pressurization tool 63A concerning this example.

[0239] In order to manufacture contactor 50I using contactor manufacturing installation 88A considered as the above-mentioned configuration, as shown in drawing 28 (A), only the specified quantity trickles melting conductive member 55A which it is made to move, and softened the dispenser 81 continuously first to electrode pad 12A and the location which counters on electrode pad 12A. Thereby, it is joined to electrode pad 12A, and melting conductive member 55A is connected electrically (arrangement process).

[0240] Then, while moving a dispenser 81 from electrode pad 12A and the location which countered to the location which does not become the obstacle of shaping processing, pressurization tool 63A is moved to electrode pad 12A and the location which counters. And pressurization tool 63A is made to lower-**, and shaping processing is performed to melting conductive member 55A arranged on electrode pad 12A (forming cycle). Thereby, contactor 50I shown in drawing 28 (B) is manufactured.

[0241] In this case Pressurization tool 63A used by this example has cavity 64G of a cone configuration. Therefore, contactor 50I formed by carrying out a forming cycle becomes a configuration with contact electrode 56I of a cone configuration. According to the above-mentioned manufacture approach of contact electrode 56I, at the arrangement process, when only the specified quantity trickles melting conductive member 55A of a softening condition, it is considering as the configuration which arranges melting conductive member 55A on electrode pad 12A. For this reason, the maintenance device for not fabricating a conductive member in predetermined configurations (the shape of for example, a globular form etc.) beforehand, and making a conductive member hold in a dispensing device unlike the approach concerning the 15th above mentioned example thru/or the 22nd above mentioned example also becomes unnecessary. Therefore, simplification of the configuration of contactor manufacturing installation 88A can be attained.

[0242] Moreover, although shaping processing is performed in a formation process to melting conductive member 55A arranged on electrode pad 12A, melting conductive member 55A is maintaining the condition of having still softened, in the condition

immediately after dropping at this time. For this reason, pressurization tool 63A which does not have the heater etc. can also perform easily shaping processing of melting conductive member 55A. Moreover, it is not necessary to impress the energy for softening melting conductive member 55A, and simplification of a manufacturing installation, easy-izing of shaping processing, and reduction of a running cost can be aimed at also by this. In addition, as the quality of the material of a conductive member applicable by this example, gold (Au), palladium (Pd), solder, or these alloys are mentioned, for example.

[0243] Drawing 29 is drawing for explaining the contactor manufacturing installation which are the manufacture approach of the contactor which is the 24th example of this invention, and the 3rd example of this invention. Contactor manufacturing installation 88A concerning the 2nd above mentioned example was considered as the configuration which used the dispenser 81 and the pressurization tool 63 as another member. On the other hand, in contactor manufacturing installation 88B concerning this example, it is characterized by considering as the configuration which included the dispensing device in pressurization tool 63B. The dispensing path 82 which passes melting conductive member 55A is specifically formed in the center of pressurization tool 63B, and cavity section 64H are formed in the lower part of pressurization tool 63B with the configuration which followed this dispensing path 82.

[0244] By considering as this configuration, simplification of structure can be attained compared with contactor manufacturing installation 88A concerning the 2nd above mentioned example. Moreover, since an arrangement process and a formation process can be performed in package, formation processing which is contact electrode 56J can be performed in a short time, and, therefore, improvement in the manufacture effectiveness of contactor 50J can be aimed at. Next, the contactor manufacturing installation which are the manufacture approach of the contactor which is the 25th example of this invention, and the 4th example of this invention is explained.

[0245] Drawing 30 shows contactor manufacturing installation 88C which is the 4th example of this invention. In addition, in drawing 30, the same sign is attached about the same configuration as contactor manufacturing installation 88A which is the 2nd example shown in drawing 28, and the explanation is omitted. In contactor manufacturing installation 88C concerning this example, they are cylindrical or the thing characterized by constituting a dispensing device by the fusing head 83 for making wire-like a conductive member 57 (henceforth the wire-like conductive member 57) and this wire-like conductive member 57 melt.

[0246] the wire-like conductive member 57 -- the [for example, /, such as gold (Au), palladium (Pd) platinum (Pt), and a rhodium (Rh)] -- it is possible to use VIII group metallic elements, these alloys or nickel (nickel), a solder alloy, etc. Moreover, it is possible to use the spark rod prepared, for example in wirebonding equipment or a heating head as a fusing head 83.

[0247] In order to carry out an arrangement process using contactor manufacturing installation 88C considered as the above-mentioned configuration, the wire-like conductive member 57 is melted by making the fusing head 83 (a heating head being mentioned as an example) contact the wire-like conductive member 57 first. Under the present circumstances, the fusing head 83 is heated beyond the temperature which the wire-like conductive member 57 fuses, therefore, softens the wire-like conductive

member 57 by being heated by the fusing head 83 at the time of fusing, and is set to melting conductive member 55B. And melting conductive member 55B made into this melting condition is dropped on electrode pad 12A.

[0248] Thus, in this example, by contacting the fusing head 83 heated by the wire-like conductive member 57 in the arrangement process, while melting this, melting conductive member 55B is generated, and it is considering as the configuration dropped towards electrode pad 12A. For this reason, cylindrical or since it is a wire-like (solid-state), the wire-like conductive member 57 in the condition before fusing can make handling easy.

[0249] Moreover, since heat-treatment is partially carried out on the occasion of fusing, the wire-like conductive member 57 can lessen the amount of energy needed for melting and softening the wire-like conductive member 57 (since it is not necessary to fuse the whole), and can hold down low the running cost of contactor manufacturing installation 88C. Next, the manufacture approach of the contactor which are the 26th thru/or 33 examples of the contactor which is the 27th thru/or the 32nd example of this invention, and this invention is explained using drawing 31 thru/or drawing 38.

[0250] In addition, since each example explained using drawing 31 thru/or drawing 38 below is other examples of pressurization tool 63A used by the contactor manufacturing installations 88A and 88C, in each drawing, illustration of the whole equipment shall be omitted, and shall illustrate and explain only near the pressurization tool 63C - 63I.

Moreover, although it considered as the configuration which also gave the shaping function to the pressurization heads 53A-53G in each example explained using drawing 16 thru/or drawing 25 as described above, it is also possible to constitute so that a shaping function may be made to separate from the pressurization heads 53A-53G and a shaping tool may perform shaping processing. Each pressurization tools 63C-63I explained below can be used also as a shaping tool at the time of making a shaping function separate from the pressurization heads 53A-53G in this way.

[0251] Drawing 31 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is contactor 50M and the 26th example which are the 27th example.

Pressurization tool 63C used by this example is considered as the configuration which performs every one shaping processing to contact electrode 56A (condition before shaping processing) which has truncated-cone-like cavity section 64I, and was formed on insulating-substrate 11A at two or more high density, as shown in drawing 31 (A).

[0252] Moreover, what was made into the taper configuration is used for the tip configuration of pressurization tool 63C so that contact electrode 56A which adjoins at the time of shaping cannot be touched. As this pressurization tool 63C is shown in drawing 31 (B), it is pressurized by contact electrode 56A of the condition before shaping processing, and contactor 50M with contact electrode 56M in which the truncated-cone-like projection was formed by this are manufactured.

[0253] Under the present circumstances, as mentioned above, since the tip configuration of pressurization tool 63C is made into the taper configuration, even if it is the case where the bump 25 is arranged by high density (** pitch), it can perform shaping processing with a sufficient precision. Therefore, even if it is a case so that form letter racks (for example, height variation etc.) may exist in contact electrode 56A of the condition before shaping processing, it becomes possible by carrying out shaping processing to form easily contact electrode 56M made into the uniform configuration.

[0254] In addition, as for the pressure which pressurization tool 63C impresses, also in the configuration of this example, it is desirable to make it larger than contact ** impressed in case it is actually used as a contactor, and deformation of contact electrode 56M generated when contactor 50M are actually equipped with the LSI device 40 can be made small by considering as this configuration.

[0255] Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 27th example of the contactor which is the 28th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 32 is drawing for explaining contactor 50N which is the 28th example, and the manufacture approach of the contactor which is the 27th example. In this example, it is characterized by forming 56 Ns of contact electrodes with which heights with a level difference were formed in the central part by using that by which level difference-like J [cavity section 64] were formed in the central part as pressurization tool 63D. In contactor 50P of this configuration, by having a level difference on the front face of 56 Ns of contact electrodes, configuration rigidity can improve and it can contribute to improvement in contact **.

[0256] Moreover, press section 78B which presses the periphery section of a conductive member (for example, melting conductive member 55A) with cavity section 64J which pressurization tool 63D used by this example described above is formed. When a conductive member is pressurized by this pressurization tool 63D, the periphery section of a conductive member is crushed and cavity section 64J and the central part which counters are pushed up in connection with this. Therefore, 56 Ns of contact electrodes fabricated become what corresponded with a sufficient precision to the configuration of cavity section 64J, and they can control variation generating of 56 Ns of contact electrodes after shaping processing.

[0257] Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 28th example of the contactor which is the 29th example of this invention, and this invention is explained. Drawing 33 is drawing for explaining the manufacture approach of contactor 50P which are the 29th example, and the contactor which is the 28th example. Contactor 50P concerning this example are characterized by forming cone-like crevice 70B in the central part of contact electrode 56P. Thereby, when the spherical bump is especially used as a terminal 41 of the LSI device 40, it is stabilized and a spherical bump (terminal 41) and contact electrode 56P can be connected.

[0258] Moreover, in order to form contact electrode 56P by which cone-like crevice 70B was formed in the central part, pressurization tool 63E in which cone-like heights 69C was formed in the forming cycle is used. And contact electrode 56P which have cone-like crevice 70B are formed by pressurizing this pressurization tool 63E towards melting conductive member 55A (55B) arranged in electrode pad 12A.

[0259] Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 29th example of this invention is explained. Drawing 34 is drawing for explaining the manufacture approach of the contactor which is the 29th example. Contactor 50Q manufactured by this manufacture approach has the composition that the height and configuration of contact electrode 56Q which were formed on insulating-substrate 11A were formed equally with high precision.

[0260] Thus, in order to equalize the height of each contact electrode 56Q, suppose that shaping processing (henceforth leveling processing) which arranges height and a configuration in package using leveling tool 66B (shaping tool) which can be fabricated

by the manufacture approach concerning this example in package to two or more conductive members (melting conductive members 55A and 55B) formed in electrode pad 12A in the forming cycle is performed.

[0261] Cavity section 64K are formed in the location where this leveling tool 66B corresponds with the formation location of each contact electrode 56Q, respectively. Since two or more conductive members (melting conductive members 55A and 55B) formed in electrode pad 12A by performing leveling processing using this leveling tool 66B can be fabricated in package, the effectiveness of shaping processing can be raised.

[0262] Next, the manufacture approach of the contactor for electronic parts which is the 30th example of the contactor for electronic parts which is the 30th example of this invention, and this invention is explained. The manufacture approach concerning this example is characterized by forming contact electrode 56S with heights 68B in a center section as shown in drawing 35 (C) by performing shaping processing to contact electrode 56R which does not have heights as shown in drawing 35 (A) and which was formed from melting conductive member 55A (55B).

[0263] As described above, the dropped melting conductive members 55A and 55B serve as a configuration which does not have heights on a front face as shown in drawing 35 (A) in the condition of having been arranged on electrode pad 12A. It is clear that a terminal 41 and good electrical installation cannot be performed with contact electrode 56R which does not have such heights. So, by forming heights 68B in contact electrode 56R which does not have such heights, it constitutes from this example so that the electrical installation nature of contactor 50R may be raised.

[0264] In this example, that by which cavity section 64L with a crevice 67 was formed in the mid gear as pressurization tool 63F as shown in drawing 35 (A) is used. And using these pressurization tool 63F, as shown in drawing 35 (B), pressurization tool 63F are pressurized to contact electrode 56R which does not have heights. By this, the periphery part of contact electrode 56R will be crushed, and a crevice 67 and the central part of contact electrode 56R which counters will be pushed up in connection with this.

[0265] Therefore, as the inside of cavity section 64L will be filled with a conductive member (melting conductive members 55A and 55B) including a crevice 67 and is shown in drawing 35 (C) by this, contact electrode 56S by which heights 68B was formed in the center section are formed. Since according to the manufacture approach of this example it can be referred to as contact electrode 56S with heights 68B as shown in drawing 35 (C) even if it is contact electrode 56R without heights as shown in drawing 35 (A) by being dropped, the electrical installation nature of contactor 50R can be raised. In addition, also in each manufacture approach previously explained using drawing 31 thru/or drawing 34 , the same effectiveness as this example is realizable.

[0266] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 31st example of the contactor which is the 31st example of this invention, and this invention is explained. Drawing 36 is drawing for explaining the manufacture approach of contactor 50S which are the 31st example, and the contactor which is the 31st example. Contactor 50S concerning this example are characterized by forming the split-face section 72 in the connection side of contact electrode 56T linked to the terminal 41 of the LSI device 40. This split-face section 72 is considered as the configuration in which minute irregularity was formed. By considering as this configuration, the contact area of contact electrode

56T and a terminal 41 can become small, and can raise planar pressure also by the small contact force. Therefore, even if the oxide film is formed in the front face of a terminal 41, since the heights of the split-face section 72 tear this oxide film certainly, they can perform certainly electrical installation of contact electrode 56T and a terminal 41.

[0267] Moreover, in order to manufacture contactor 50S which have contact electrode 56T in which the split-face section 72 was formed, pressurization tool 63G with cavity section 64M by which the split-face formation section 71 was formed in the center section are used. And contactor 50S with contact electrode 56T in which the split-face section 72 was formed can be manufactured by pressurizing these pressurization tool 63G towards melting conductive member 55A (55B) arranged in electrode pad 12A.

[0268] Next, the manufacture approach of the contactor which is the 32nd and 33rd examples of this invention, and the contactor which is the 32nd thru/or the 34th example of this invention is explained using drawing 37 thru/or drawing 39. The contactors 50T and 50U concerning the 32nd and 33rd examples are characterized by considering as the configuration which stiffened the front face of the contact electrodes 56U and 56A. That is, contactor 50T shown in drawing 37 and drawing 38 form a hard facing layer by performing surface hardening (hard facing process) physical on the front face of contact electrode 56U after a forming cycle or to a forming cycle and coincidence. Moreover, contactor 50U shown in drawing 30 attains surface hardening by performing formation ***** (hard facing process) for the plating film 86 on the front face of contact electrode 56A after a forming cycle.

[0269] Thus, by carrying out shaping processing after termination of shaping processing, and surface hardening which makes coincidence harden the front face of the contact electrodes 56U and 56A, the c enogenesis of the contact electrodes 56U and 56A at the time of the pressure welding of a terminal 41 can be prevented, and the dependability of Contactors 50T and 50U can be raised. Moreover, even if the oxide film is formed in the terminal 41, the contact electrodes 56U and 56A can become possible [breaking this and connecting], and can raise the electrical installation nature of Contactors 50T and 50U.

[0270] As shown in drawing 37, after attaching the vibration generator system in pressurization tool 63H with 64 Ns of cavity sections and completing the shaping processing by 64 Ns of cavity sections as an approach of stiffening the front face of contactor electrode 56U, pressurization tool 63H are vibrated with a vibration generator system. The front face of contactor electrode 56U is struck by pressurization tool 63H by this vibration, and, thereby, the front face of contactor electrode 56U can be stiffened.

[0271] Moreover, as other approaches, as shown in drawing 38, the power source 84 is connected to processing tool 63I, an electrical potential difference is impressed between pressurization tool 63I and contact electrode 56U, and discharge is generated. Thus, the front face of contact electrode 56U can be stiffened also by generating discharge between pressurization tool 63I and contact electrode 56U. In the case of this approach, it is necessary to form a minute gap between pressurization tool 63I and contact electrode 56U during discharge.

[0272] Moreover, by forming the plating film 86 in the front face of contact electrode 56A, as an approach of attaining hard facing, as shown in drawing 39, the wrap mask 35 is arranged for parts other than contact electrode 56A on insulating-substrate 11A, and the

plating film 86 is formed using electric-field plating or electroless plating. As a plated metal used at this time, palladium (Pd), a rhodium (Rh), gold (Au), etc. can be used. In addition, it is also possible to replace with plating and to use the thin film formation approaches, such as sputtering and vacuum evaporation.

[0273] By using each above-mentioned surface hardening approach, the front face of the contact electrodes 56U and 56A can be stiffened easily certainly in a short time.

[0274]

[Effect of the Invention] According to this invention, the various effectiveness described below is realizable like ****. According to invention according to claim 1, compared with the conventional contactor, **** pitch-ization can be attained markedly. Moreover, it becomes possible to obtain easily the contact electrode of a configuration advantageous to contacting the terminal of electronic parts with sufficient productivity. Furthermore, though variation has arisen in the terminal height of electronic parts, and the height of a contact electrode, since this is absorbable by carrying out elastic deformation of the insulating substrate, a terminal and a contact electrode are connectable with high dependability.

[0275] Moreover, it can prevent that a contact electrode is crushed even if it is a case as contact ** increased partially by forming a contact electrode with an ingredient with a degree of hardness higher than the terminal of electronic parts, and therefore the endurance of a contact electrode improves, and even if it performs repeat connection processing, connection with high dependability is maintainable according to invention according to claim 2.

[0276] Moreover, according to invention according to claim 3 to 6, a contact electrode with high dependability is realizable by choosing the ingredient of a wire-like member suitably. Moreover, since it can form with the ingredient which is having the contactor used widely according to invention according to claim 7, cost reduction of a contactor can be planned. Moreover, according to claim 8 and invention according to claim 9, the contact electrode of the height corresponding to the structure of a contactor can be realized easily, and the electrical installation nature of a contact electrode and electronic parts can be raised.

[0277] Moreover, according to invention according to claim 10, the configuration of a contact electrode can be easily fabricated in the configuration of having been suitable for performing the electrode and electrical installation of electronic parts. Moreover, according to invention according to claim 11, since shaping processing can be performed in the condition that a bump is soft, reduction of welding pressure can be aimed at. Moreover, since a moldability improves when a bump softens, the contact electrode of a predetermined configuration can be formed easily and certainly.

[0278] Moreover, according to invention according to claim 12, since the junction nature to the 2nd bump's 1st bump can be raised, the 1st bump and the 2nd bump can be joined firmly and, therefore, the dependability of a contact electrode can be raised. Moreover, according to invention according to claim 13, even if it is a case so that form status change-ization may exist in each bump, it becomes possible to form the contact electrode of precision.

[0279] Moreover, according to invention according to claim 14, it can write performing shaping processing in package with a shaping tool to each bump by whom two or more formation was done, and the effectiveness of shaping processing can be raised.

Moreover, according to invention according to claim 15, the configuration of the contact electrode fabricated can be made equivalent to the configuration of the cavity section with a sufficient precision, and, therefore, variation generating of the contact electrode after shaping processing can be controlled.

[0280] Moreover, according to invention according to claim 16, when spherical bumps, such as a solder bump, are used as an electrode of electronic parts, the connectability of the terminal of electronic parts and a contact electrode can be raised. Moreover, according to invention according to claim 17, planar pressure can improve also by the small contact force, and the contact electrode which can tear certainly the oxide film which was formed in the terminal front face, and which is can be formed easily.

[0281] Moreover, according to invention according to claim 18, generating of the location gap (gap with the bump core and formation tool core resulting from the zero of a bump formation process and the zero of a forming cycle shifting delicately) produced when performing bump formation processing and shaping processing separately can be controlled, and a contact electrode can be formed with high precision. Moreover, according to invention according to claim 19, compared with the LSI socket and spring type probe incorporating the conventional mechanical spring, **** pitch-ization can be attained markedly. Moreover, in order to join to an electrode pad and to form the piece[of an individual]-ized conductive member, the formation of a conductive projection used as a contact electrode becomes possible [obtaining easily the contact electrode of a configuration advantageous to being able to carry out extremely in a short time, and contacting the terminal of electronic parts].

[0282] Moreover, according to invention according to claim 20, a contact electrode can deform with time, or it can prevent wearing out, and the dependability of a contactor can be raised. Moreover, according to invention according to claim 21, the insulating substrate which may absorb variation in the terminal height of electronic parts and the height of a contact electrode is cheaply realizable.

[0283] Moreover, according to claim 22 and invention according to claim 28, it can become possible to set the height of a contact electrode as arbitration with the number of laminatings, and the electrical installation nature of a contact electrode and a terminal (electronic parts) can be raised. Moreover, according to claim 23 and invention according to claim 30, a contact electrode with [that it is possible to set the height of a contact electrode as arbitration with the number of laminatings] the property of arbitration is [both] realizable.

[0284] Moreover, according to invention according to claim 24, the touch area of a contact electrode and a terminal can be increased and an electrical installation student can be raised. moreover, a terminal since a wiping effect can be given -- an oxide film -- ***** -- now, even if it is, this can be broken, electrical installation can be carried out to a terminal, and an electrical installation student can be raised also by this.

[0285] Moreover, according to invention according to claim 25, a contact electrode can deform with time, or it can prevent wearing out, and the dependability of a contactor can be raised. Moreover, since a wiping effect can be given, an electrical installation student can be raised. Moreover, according to invention claim 26, claim 42, and given in 54, a contact electrode surface can be stiffened simply and easily by having prepared the plating film which consists of a conductive metal as a hardening layer.

[0286] Moreover, according to invention according to claim 27, compared with the

approach of being able to perform a conveyance process and a junction process continuously, and raising the manufacture effectiveness of a contactor therefore, and forming a contact electrode using plating like before, a contact electrode can be efficiently formed by having given the both sides of a maintenance device and a junction function to the head in a short time.

[0287] Moreover, since a conductive member is not limited to the ingredient in which wirebonding is possible, the degree of freedom of selection of the ingredient of a conductive member can be improved, and it becomes possible to select an ingredient with electrical installation nature, abrasion resistance, and deformation resistance. Moreover, in the shaping processing carried out by the forming cycle, it can become possible to fabricate the contact electrode of an arbitration configuration, and the degree of freedom of the configuration of a contact electrode can also be raised.

[0288] Furthermore, the contact electrode is constituted by only the conductive member, and therefore, by the production process (a conveyance process, a connection process, forming cycle) of a contactor, since it should deal with only a conductive member, it can aim at easy-izing of each process, and compaction of the processing time compared with the manufacture approach of the conventional contactor with many components mark. Moreover, since the leveling process which performs leveling processing which makes the height of the 1st conductive member equalize using a leveling tool is carried out according to invention according to claim 29, it can equalize and the height of each conductive member after leveling process operation can raise the junction nature to the 1st conductive member of the 2nd conductive member. Therefore, the 1st conductive member and 2nd conductive member can be joined firmly, and the dependability of a contact electrode can be raised.

[0289] Moreover, according to invention according to claim 31, shaping processing in a forming cycle can be smoothly performed by processing the conductive member into the magnitude corresponding to a terminal beforehand before operation of a conveyance process. Moreover, while being able to manufacture a conductive member by low cost by having used the spherical conductive member with the shape of a globular form as a conductive member according to invention according to claim 32, in case a maintenance device holds a spherical conductive member, it is not necessary to take the sense into consideration, and processing therefore held can be performed easily.

[0290] Moreover, according to invention according to claim 33, it can carry out by the ability putting in block a conveyance process, a junction process, and a forming cycle by the head, and the manufacture effectiveness of a contactor can be raised further. Moreover, according to claim 34 and invention according to claim 46, even if it is a case so that a form letter rack may exist in each conductive member, it becomes possible to form the contact electrode made into the uniform configuration.

[0291] Moreover, according to claim 35 and invention according to claim 47, the effectiveness of shaping processing can be raised. Moreover, according to claim 36 and invention according to claim 48, the contact electrode fabricated becomes what corresponded with a sufficient precision to the configuration of the cavity section, and, therefore, can control variation generating of the contact electrode after shaping processing.

[0292] Moreover, since the crevice which countered said heights is formed in the center section of the contact electrode formed according to claim 37 and invention according to

claim 49, when spherical bumps, such as a solder bump, are therefore used as an electrode of electronic parts, since this spherical bump is stabilized with a crevice and engaged, she can raise the connectability of the terminal of electronic parts, and a contact electrode.

[0293] Moreover, according to claim 38 and invention according to claim 50, planar pressure can improve also by the small contact force, and the contact electrode which can tear certainly the oxide film which was formed in the terminal front face, and which is can be formed easily. Moreover, according to claim 39 and invention according to claim 51, the c enogenesis of the contact electrode at the time of the pressure welding of a terminal can be prevented, and improvement in dependability can be aimed at. Moreover, even if the oxide film is formed in the terminal, it can become possible to break this and to connect, and electrical installation nature can be raised.

[0294] Moreover, according to claim 40, claim 41, claim 52, and invention according to claim 53, effectiveness of the front face of a contact electrode can be carried out easily and certainly. Moreover, since the maintenance device for not fabricating a conductive member in predetermined configurations (the shape of for example, a globular form etc.) beforehand, and making it hold on a head, in order to arrange a conductive member on an electrode pad also becomes unnecessary according to claim 43 and invention according to claim 55, simplification of a manufacturing installation can be attained.

[0295] Moreover, in a formation process, since shaping processing can be performed to the conductive member which maintained the condition of having still softened, shaping processing can be performed easily. Moreover, it is not necessary to impress the energy for softening a conductive member, and simplification of a manufacturing installation and easy-ization of shaping processing can be attained also by this. Moreover, according to claim 44 and invention according to claim 56, cylindrical or since it is a wire-like, the conductive member in the condition before fusing can make handling easy. Moreover, since heating fusing of the conductive member is carried out partially, the amount of energy needed for melting and softening a conductive member can be lessened, and the running cost of a manufacturing installation can be held down low.

[0296] Furthermore, since according to invention according to claim 45 a conductive member is fabricated using the shaping tool only for shaping with the cavity section and a contact electrode is formed, highly precise shaping processing is attained and improvement in precision of a contact electrode can be aimed at.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326379

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 R 1/073

G 0 1 R 1/073

F

H 0 1 L 23/32

H 0 1 L 23/32

A

H 0 1 R 33/76

H 0 1 R 33/76

B

43/00

43/00

B

// H 0 1 L 21/60

H 0 1 L 21/92

6 0 4 L

審査請求 未請求 請求項の数56 O L (全 44 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-139040

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

(22) 出願日 平成10年(1998)5月20日

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(31) 優先権主張番号 特願平10-61594

(72) 発明者 丸山 茂幸

(32) 優先日 平10(1998)3月12日

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 長谷山 誠

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

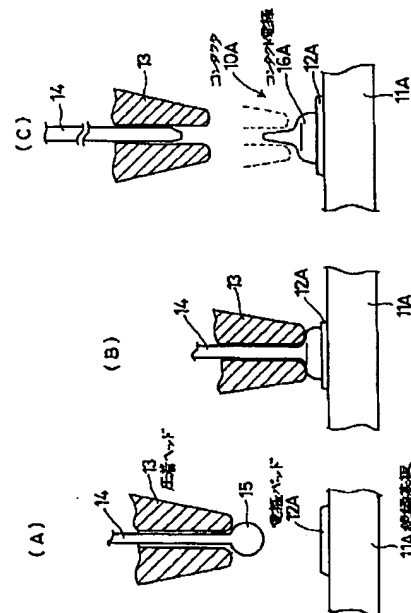
(54) 【発明の名称】 電子部品用コンタクタ及びその製造方法及びコンタクタ製造装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明はワイヤボンディング技術を利用して形成されたパンプをコンタクト電極として使用する電子部品用コンタクタ及びその製造方法及びコンタクタ製造装置に関し、電子部品の端子に高い信頼性を持って接続できると共に、低コストでかつ生産性の向上を図ることを課題とする。

【解決手段】 電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクタにおいて、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板11Aと、この絶縁基板11A上の前記端子と対応した位置に形成された電極パッド12Aと、この電極パッド12A上に導電性を有するワイヤ状部材をワイヤボンディングすることにより形成されたコンタクト電極16Aとを有した構成とする。

本発明の第1実施例である電子部品用コンタクタ及びその製造方法を説明するための図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクトにおいて、
電氣的絶縁材料よりなり、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板と、
前記絶縁基板上の前記端子と対応した位置に形成された電極パッドと、
前記電極パッド上に導電性を有するワイヤ状部材を接合することにより形成されたコンタクト電極とを具備することを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項2】 請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記ワイヤ状部材として、前記電子部品に形成されている端子よりも硬度の高い材料を用いたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項3】 請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を用いたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項4】 請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を主成分として含むVIII族金属系合金を用いたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項5】 請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）を主成分として含む合金を用いたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項6】 請求項5記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）と銀（Ag）との合金を用いたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、
前記絶縁基板をポリイミド樹脂からなる薄膜で形成すると共に、前記電極パッドを銅膜により形成したことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項8】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、
先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程と、
前記第1パンプ形成工程の終了後、前記第1パンプの上

部に前記第1パンプ形成工程で用いたと同材料のワイヤ状部材を接合し、前記第1パンプと略同一形状の単数または複数の第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項9】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、

先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程と、

前記第1パンプ形成工程の終了後、前記第1パンプの上部に前記第1パンプ形成工程で用いたと異なる材料のワイヤ状部材を接合することにより、前記第1パンプと異なる形状の第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項10】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、

先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合してパンプを形成するパンプ形成工程と、
前記パンプ形成工程の終了後、成形ツールを用いて前記パンプに成形処理を行い所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項11】 請求項10記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記成形工程を実施する際、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項12】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、

先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程と、

前記第1パンプ形成工程の終了後、成形ツールを用いて前記第1パンプを所定形状に成形処理する成形工程と、
前記成形工程の終了後、前記第1パンプの上部にワイヤ状部材を接合することにより、第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 13】 請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして隣接する前記パンパに触れないよう先細形状とされたものを用い、かつ、前記成形処理を複数形成された各パンパに対し、一つずつ成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 14】 請求項 10 乃至 12 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして複数の前記パンパに一括的に接触する平面度の高い成形面を有したものを用い、前記成形処理を複数形成された各パンパに対し、一括的に成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 15】 請求項 10 乃至 13 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンパの中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に前記パンパの外周部を押圧する押圧部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンパを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 16】 請求項 10 乃至 13 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンパの中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンパを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 17】 請求項 10 乃至 16 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンパと対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたものを用い、前記成形処理を実施することにより、前記凹凸形成部が前記パンパを加圧し、前記コンタクト電極の表面に凹凸を設けることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 18】 絶縁基板上に形成された電極パッド上に、電子部品に形成された端子が接続されるコンタクト電極を形成し、電子部品用コンタクトを製造するコンタクト製造装置において、前記電極パッドに前記パンパを形成する圧着ヘッドと、前記電極パッドに形成されたパンパを所定形状に成形しコンタクト電極を形成する成形ツールとを具備し、前記圧着ヘッドと前記成形ツールとを相対的な変位不能な状態で固定し、前記圧着ヘッドと前記成形ツールとが

連動して移動するよう構成したことを特徴とするコンタクト製造装置。

【請求項 19】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクトにおいて、電氣的絶縁材料よりなり、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板と、前記絶縁基板上の前記端子と対応した位置に形成された電極パッドと、個片化された導電部材から形成されており、前記電極パッド上に突設されたコンタクト電極とを具備することを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 20】 請求項 19 記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記導電部材が、前記電子部品の端子よりも硬度の高い材料からなることを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 21】 請求項 19 または 20 記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記絶縁基板が弾性変形可能なフレキシブル基板からなることを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 22】 請求項 19 乃至 21 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極を複数個積層した構成としたことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 23】 請求項 22 記載の電子部品用コンタクトにおいて、異質の前記コンタクト電極を複数個積層したことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 24】 請求項 19 乃至 23 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極の前記端子が圧接される部位に凹部及び／または凸部を形成したことを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 25】 請求項 19 乃至 24 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極の表面に硬化層を形成してなることを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 26】 請求項 25 記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記硬化層は導電性金属よりなるメッキ膜であることを特徴とする電子部品用コンタクト。

【請求項 27】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、

少なくとも、前記コンタクト電極となる導電部材を保持する保持機構と前記導電部材を前記電極パッドに接合する接合機能とを有するヘッドを用い、前記導電部材を前記保持機構により保持しつつ前記ヘッドを移動させることにより、前記導電部材を前記電極パッド上に搬送する

搬送工程と、
前記ヘッドにより前記導電部材を前記電極パッド上に接合する接合工程と、
前記電極パッド上に接合された前記導電部材に対し成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 2 8】 請求項 2 7 記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記搬送工程、前記接合工程、及び前記成形工程とを複数回繰り返して実施し、積層構造のコンタクト電極を形成することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 2 9】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、
少なくとも前記コンタクト電極となる導電部材を保持する保持機構と前記導電部材を前記電極パッドに接合する接合機能とを有するヘッドを用い、前記導電部材を前記保持機構により保持しつつ前記ヘッドを移動させることにより、第 1 の導電部材を前記電極パッド上に搬送する第 1 の搬送工程と、
前記ヘッドにより前記第 1 の導電部材を前記電極パッド上に接合する第 1 の接合工程とを複数回繰り返して実施し、
その後、レベリングツールを用いて前記第 1 の導電部材の高さを均一化させるレベリング処理を行うレベリング工程を実施し、
その後、前記ヘッドを用いて前記レベリングされた前記第 1 の導電部材上に第 2 の導電部材を搬送する第 2 の搬送工程と、
前記ヘッドを用いて前記第 1 の導電部材上に第 2 の導電部材を接合する第 2 の接合工程とを複数回繰り返して実施し、
その後、積層された複数の導電部材の内、最上部に位置する導電部材に対し成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程を実施することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 0】 請求項 2 8 または 2 9 記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
積層される複数の前記導電部材が異なる材質を含むことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 1】 請求項 2 7 乃至 3 0 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記導電部材は、前記搬送工程において前記電極パッド上に搬送される前に、予め前記端子に対応した大きさに加工されていることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記導電部材は、球形状を有した球状導電部材であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 3】 請求項 2 7 乃至 3 2 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
更に前記ヘッドに前記導電部材を成形する機能を持たせ、前記成形工程では該ヘッドを用いて前記コンタクト電極を形成することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 4】 請求項 3 3 記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記ヘッドとして隣接する前記導電部材に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に、前記導電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 5】 請求項 3 3 記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記成形工程で、前記ヘッドとして複数の前記導電部材に対応した複数の前記キャビティ部を有したものを用い、複数の前記導電部材に対して一括的に成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 6】 請求項 3 3 乃至 3 5 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記成形工程で、前記ヘッドとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に前記導電部材の外周部を押圧する押圧部が形成されたものを用い、

かつ、前記ヘッドに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 7】 請求項 3 3 乃至 3 5 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記成形工程で、前記ヘッドとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたものを用い、

かつ、前記ヘッドに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 8】 請求項 3 3 乃至 3 5 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、
前記成形工程で、前記ヘッドとして前記導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたものを用い、

前記成形処理を実施することにより、前記凹凸形成部が前記導電部材を加圧し、前記導電部材の表面に凹凸を設けることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項 3 9】 請求項 2 7 乃至 3 8 のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、

前記成形処理の終了後、または前記成形処理と同時に実施され、形成された前記コンタクト電極の表面を硬化させる表面硬化処理を実施する表面硬化工程を有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項40】 請求項39記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記ヘッドに電圧を印加し、前記ヘッドと前記コンタクト電極間に放電を発生させることにより表面硬化させる処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項41】 請求項39記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記ヘッドに振動を与え、該振動により前記ヘッドが前記コンタクト電極を叩くことにより表面硬化させる処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項42】 請求項39記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記コンタクト電極の表面に前記導電部材よりも高硬度の金属膜を形成する金属メッキ処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項43】 電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、軟化した状態の前記導電部材を前記端子に接続されるのに適した量だけ滴下することにより、前記導電部材を前記電極パッド上に配設する配設工程と、前記電極パッド上に配設された前記導電部材に対して成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項44】 請求項43記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記配設工程では、棒状あるいはワイヤー状の導電部材に対して、該導電部材が溶融する温度以上に加熱された溶断ヘッドで導電性材料を溶断し、前記溶断ヘッドにより加熱されることにより軟化した前記導電部材を前記電極パッド上に滴下して配設することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項45】 請求項27乃至32または請求項43または請求項44のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程では、前記導電部材を成形するためのキャビティ部を有した成形ツールを用いて前記コンタクト電極を形成することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項46】 請求項45記載の電子部品用コンタクト

の製造方法において、前記成形ツールとして隣接する前記導電部材に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に、前記導電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項47】 請求項45記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして複数の前記導電部材に対応した複数の前記キャビティ部を有したものを用い、複数の前記導電部材に対して一括的に成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項48】 請求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に前記導電部材の外周部を押圧する押圧部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項49】 請求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項50】 請求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたものを用い、前記成形処理を実施することにより、前記凹凸形成部が前記導電部材を加圧し、前記導電部材の表面に凹凸を設けることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項51】 請求項43乃至50のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形処理の終了後、または前記成形処理と同時に実施され、形成された前記コンタクト電極の表面を硬化させる表面硬化処理を実施する表面硬化工程を有することを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項52】 請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記成形ツールに電圧を印加し、前記成形ツールと前記コンタクト電極間に放電を発生さ

せることにより表面硬化させる処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項53】 請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記成形ツールに振動を与え、該振動により前記成形ツールが前記コンタクト電極を叩くことにより表面硬化させる処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項54】 請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記コンタクト電極の表面に前記導電部材よりも高硬度の金属膜を形成する金属メッキ処理であることを特徴とする電子部品用コンタクトの製造方法。

【請求項55】 絶縁基板に形成された電極パッド上に、電子部品に形成された端子が接続されるコンタクト電極を形成し、電子部品用コンタクトを製造するコンタクト製造装置において、軟化した状態の前記導電部材を前記端子に接続されるのに適した量だけ前記電極パッド上に滴下するディスペンス機構と、前記電極パッドに配設された前記導電部材を所定形状に成形しコンタクト電極を形成する成形ツールとを具備することを特徴とするコンタクト製造装置。

【請求項56】 請求項55記載のコンタクト製造装置において、前記ディスペンス機構は、棒状あるいはワイヤー状の前記導電部材と、該導電部材を溶断させるための加熱可能な溶断ヘッドとにより構成されることを特徴とするコンタクト製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子部品用コンタクト及びその製造方法及びコンタクト製造装置に係り、特にワイヤボンディング技術を利用して形成されたパンプをコンタクト電極として使用する電子部品用コンタクト及びその製造方法及びコンタクト製造装置に関する。

【0002】近年、LSIデバイス等の電子部品（以下、代表してLSIデバイスを例に挙げる）の高集積化、高密度実装化の勢いは著しく、LSIデバイスの電極（外部接続端子）自身も当然、微細化、多ピン化する傾向にある。このような微細な電極を多数有するデバイスに対し、複数の電極に一括でコンタクトできるコンタクトの供給は大変困難なものとなっており、デバイスの開発と同時に準備しておかねばならない重要な技術になりつつある。

【0003】具体的には、例えばCSP (Chip Size Package) 等のパッケージングされたLSIデバイスは、端子ピッチが狭く、従来のソケットの技術では安定したコ

ンタクト性が安価に得られずに深刻な課題となっている。しかし、これにも増して深刻なのは、パッケージングされていない状態のLSI、即ちベアチップへのコンタクト、あるいはウエハー状態のLSIへのコンタクトである。

【0004】このようにベアチップ状のLSIデバイスは、携帯機器（携帯電話、携帯端末、テレビ一体型ビデオなど）の小型・軽量化のために、直接機器の基板に実装される方向にある。また、高速性能の観点から複数のベアチップ状のLSIデバイスを組み込んだMCM (Multi Chip Module) が提供されているが、このMCMの信頼性を向上させる面より、ベアチップやウエハー状態のLSIデバイスを試験すること (KGD: Known Good Die) が避けて通れない。

【0005】しかし、これらベアチップやウエハー等のLSIデバイスの電極は、狭ピッチな上に、特にウエハーに関しては膨大なコンタクト数が必要なため、従来のソケットや針式のプローブカードのように、機械的な個々のパネを組み込むようなコンタクトでは技術的に対応が出来ない。一方、LCD (Liquid Crystal Display) の分野においても、端子の狭ピッチ化が進み、また膨大な端子数であるため、一括コンタクトできるコンタクトの提供が、前述したLSIデバイスと同様、深刻な課題になってきている。

【0006】

【従来の技術】そこで、近年ではメンブレン式コンタクトとよばれるものが提案され、また提供されつつある。図40は、このメンブレン式コンタクト1（以下、単にコンタクトという）の一例を示している。このコンタクト1は、ポリイミド (PI) 等の電気絶縁性を有した絶縁基板2上に銅 (Cu) 等の金属層の電極パッド4を形成し、このパッド4上に例えばメッキ法を用いて金属突起を形成し、この金属突起をコンタクト電極3として使用する構成とされている。

【0007】コンタクト電極3の材料としては、主としてNiが用いられることが多いが、コンタクト電極3としての性能を考えるとこのNiの突起の上に、Auメッキを施すのが一般的である。また、このコンタクト1の外部から電気信号のやりとりを行うための外部接続端子（図示せず）は絶縁基板2の外周部に設けられており、外部接続端子とコンタクト電極3は、電極パッド4及び図示しない配線層を介して接続されている。

【0008】上記構成とされたコンタクト1は、個々に準備した機械的な板ばねや針状のプローブ端子を狭ピッチに組み込んでいく従来のLSIソケット、プローブカードに比べ、メッキ技法でコンタクト電極3を形成するためコンタクト電極3を狭ピッチ化でき、位置精度も出しやすいというメリットがある。また、多数のコンタクト電極3を同時に形成できるため、多極化したほうが有利というメリットがある。更にファンアウトする配線部

も合わせて持っているもので、狭ピッチデバイスへのコンタクトに対しては大変有効なものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のコンタクト1（メンブレン式コンタクト）には、下記のような課題がある。

（a）メンブレン式のコンタクト1は製造コストが高い。上記のように、メンブレン式のコンタクト1は、コンタクト電極3をメッキ製法を使って形成しているため、突起の成長に大変時間がかかる（具体的には、最低でも4時間程度必要になる）。このため生産手番が長く、これに起因してコンタクト1の製造コストが上昇してしまう。また、同様の理由により量産性に乏しく、生産性を上げるにはメッキ槽を増設したり、メッキの際に用いるマスクの増設をせねばならず膨大な設備投資と、立ち上げ期間が必要となってしまう。

（b）生産手番が長いと、LSIデバイスの量産立ち上げに追従した供給ができない。

【0010】ベアチップやウエハの端子のレイアウトは、パッケージング後のそれと異なり、個々のデバイスにより、また供給するデバイスメーカーにより異なり汎用性がない。また、DRAMに代表されるように、生産性を上げるためチップサイズのシュリンク化が随時行われる（世代交代）。この点から、ベアチップやウエハのコンタクトは開発期間、製造手番ともに短くないと必要な時期に手に入らないことになる。しかるに、従来のメンブレン式コンタクトは開発手番、製造手番が共に長く、LSIデバイスの量産立ち上げ時期／増産時にコンタクトの製造能力が追従できないという問題点がある。

（c）電極形状の自由度が小さい。

【0011】通常、メッキ製法でコンタクト電極3を形成した場合、その形状はコンタクト面がフラットな平面形状か、或いは半球形状のものが一般的である。ところで、LSIデバイスの端子（チップ、ウエハではA1パッドが主流でパッケージング後は半田が主流）の表面には、LSIデバイスの製造過程等においてその表面に酸化膜が形成されることが知られている。この酸化膜は電気的に絶縁性を有した膜であるため、コンタクト1に装着した際、酸化膜が原因となってコンタクト電極3と良好な電氣的接続が行われないおそれがある。

【0012】よって、良好な電氣的接続を可能とするためには、LSIデバイスの端子表面に形成された酸化膜を破って接続する必要がある。具体的には、コンタクト電極3の形状を針状に尖った形状や、或いは部分的に突起を有した形状とすることが望ましい。これにより、コンタクト電極3と端子との接触面積は小さくなり面圧を高めることができるため、コンタクト電極3は酸化膜を破って端子と接続することが可能となる。

【0013】しかるに、上記のようにメッキ製法でコンタクト電極3を形成した場合、これらの酸化膜を破るこ

とができる形状にコンタクト電極3を形成することが困難であった。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、電子部品の端子に高い信頼性を持って接続できると共に、低コストでかつ生産性の向上を図りうる電子部品用コンタクト及びその製造方法及びコンタクト製造装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、次に述べる手段を講ずることにより解決することができる。請求項1記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクトにおいて、電氣的絶縁材料よりなり、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板と、前記絶縁基板上の前記端子に対応した位置に形成された電極パッドと、前記電極パッド上に導電性を有するワイヤ状部材を接合することにより形成されたコンタクト電極とを具備することを特徴とするものである。

【0015】また、請求項2記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材として、前記電子部品に形成されている端子よりも硬度の高い材料を用いたことを特徴とするものである。また、請求項3記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を用いたことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項4記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を主成分として含むVIII族金属系合金を用いたことを特徴とするものである。また、請求項5記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）を主成分として含む合金を用いたことを特徴とするものである。

【0017】また、請求項6記載の発明では、前記請求項5記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）と銀（Ag）との合金を用いたことを特徴とするものである。また、請求項7記載の発明では、前記請求項1乃至6のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記絶縁基板をポリイミド樹脂からなる薄膜で形成すると共に、前記電極パッドを銅膜により形成したことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項8記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程

も合わせて持っているもので、狭ピッチデバイスへのコンタクトに対しては大変有効なものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のコンタクト1（メンブレン式コンタクト）には、下記のような課題がある。

（a）メンブレン式のコンタクト1は製造コストが高い。上記のように、メンブレン式のコンタクト1は、コンタクト電極3をメッキ製法を使って形成しているため、突起の成長に大変時間がかかる（具体的には、最低でも4時間程度必要になる）。このため生産手番が長く、これに起因してコンタクト1の製造コストが上昇してしまう。また、同様の理由により量産性に乏しく、生産性を上げるにはメッキ槽を増設したり、メッキの際に用いるマスクの増設をせねばならず膨大な設備投資と、立ち上げ期間が必要となってしまう。

（b）生産手番が長いと、LSIデバイスの量産立ち上げに追従した供給ができない。

【0010】ベアチップやウエハの端子のレイアウトは、パッケージング後のそれと異なり、個々のデバイスにより、また供給するデバイスメーカーにより異なり汎用性がない。また、DRAMに代表されるように、生産性を上げるためチップサイズのシュリンク化が随時行われる（世代交代）。この点から、ベアチップやウエハのコンタクトは開発期間、製造手番ともに短くないと必要な時期に手に入らないことになる。しかるに、従来のメンブレン式コンタクトは開発手番、製造手番が共に長く、LSIデバイスの量産立ち上げ時期／増産時にコンタクトの製造能力が追従できないという問題点がある。

（c）電極形状の自由度が小さい。

【0011】通常、メッキ製法でコンタクト電極3を形成した場合、その形状はコンタクト面がフラットな平面形状か、或いは半球形状のものが一般的である。ところで、LSIデバイスの端子（チップ、ウエハではA1パッドが主流でパッケージング後は半田が主流）の表面には、LSIデバイスの製造過程等においてその表面に酸化膜が形成されることが知られている。この酸化膜は電気的に絶縁性を有した膜であるため、コンタクト1に装着した際、酸化膜が原因となってコンタクト電極3と良好な電氣的接続が行われないおそれがある。

【0012】よって、良好な電氣的接続を可能とするためには、LSIデバイスの端子表面に形成された酸化膜を破って接続する必要がある。具体的には、コンタクト電極3の形状を針状に尖った形状や、或いは部分的に突起を有した形状とすることが望ましい。これにより、コンタクト電極3と端子との接触面積は小さくなり面圧を高めることができるため、コンタクト電極3は酸化膜を破って端子と接続することが可能となる。

【0013】しかるに、上記のようにメッキ製法でコンタクト電極3を形成した場合、これらの酸化膜を破るこ

とができる形状にコンタクト電極3を形成することが困難であった。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、電子部品の端子に高い信頼性を持って接続できると共に、低コストでかつ生産性の向上を図りうる電子部品用コンタクト及びその製造方法及びコンタクト製造装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、次に述べる手段を講じることにより解決することができる。請求項1記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクトにおいて、電氣的絶縁材料よりなり、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板と、前記絶縁基板上の前記端子に対応した位置に形成された電極パッドと、前記電極パッド上に導電性を有するワイヤ状部材を接合することにより形成されたコンタクト電極とを具備することを特徴とするものである。

【0015】また、請求項2記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材として、前記電子部品に形成されている端子よりも硬度の高い材料を用いたことを特徴とするものである。また、請求項3記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を用いたことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項4記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を主成分として含むVIII族金属系合金を用いたことを特徴とするものである。また、請求項5記載の発明では、前記請求項1記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）を主成分として含む合金を用いたことを特徴とするものである。

【0017】また、請求項6記載の発明では、前記請求項5記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記ワイヤ状部材の材料として、金（Au）と銀（Ag）との合金を用いたことを特徴とするものである。また、請求項7記載の発明では、前記請求項1乃至6のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記絶縁基板をポリイミド樹脂からなる薄膜で形成すると共に、前記電極パッドを銅膜により形成したことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項8記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程

と、前記第1パンプ形成工程の終了後、前記第1パンプの上部に前記第1パンプ形成工程で用いたと同材料のワイヤ状部材を接合し、前記第1パンプと略同一形状の第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0019】また、請求項9記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクタを製造する電子部品用コンタクタの製造方法において、先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程と、前記第1パンプ形成工程の終了後、前記第1パンプの上部に前記第1パンプ形成工程で用いたと異なる材料のワイヤ状部材を接合することにより、前記第1パンプと異なる形状の第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0020】また、請求項10記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクタを製造する電子部品用コンタクタの製造方法において、先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合してパンプを形成するパンプ形成工程と、前記パンプ形成工程の終了後、成形ツールを用いて前記パンプに成形処理を行い所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とするものである。

【0021】また、請求項11記載の発明では、前記請求項10記載の電子部品用コンタクタの製造方法において、前記成形工程を実施する際、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0022】また、請求項12記載の発明では、電子部品に形成されている多数の微細端子が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板上に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクタを製造する電子部品用コンタクタの製造方法において、先ず、前記電極パッドの上部に導電性を有するワイヤ状部材を接合して第1パンプを形成する第1パンプ形成工程と、前記第1パンプ形成工程の終了後、成形ツールを用いて前記第1パンプを所定形状に成形処理する成形工程と、前記成形工程の終了後、前記第1パンプの上部にワイヤ状部材を接合することにより、第2パンプを前記第1パンプ上に形成する第2パンプ形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0023】また、請求項13記載の発明では、前記請求項10乃至12のいずれかに記載の電子部品用コンタ

クタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして隣接する前記パンプに触れないよう先細形状とされたものを用い、かつ、前記成形処理を複数形成された各パンプに対し、一つずつ成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0024】また、請求項14記載の発明では、前記請求項10乃至12のいずれかに記載の電子部品用コンタクタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして複数の前記パンプに一括的に接触する平面度の高い成形面を有したものを用い、前記成形処理を複数形成された各パンプに対し、一括的に成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0025】また、請求項15記載の発明では、前記請求項10乃至13のいずれかに記載の電子部品用コンタクタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンプの中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に前記パンプの外周部を押圧する押圧部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0026】また、請求項16記載の発明では、前記請求項10乃至13のいずれかに記載の電子部品用コンタクタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンプの中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記パンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0027】また、請求項17記載の発明では、前記請求項10乃至16のいずれかに記載の電子部品用コンタクタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記パンプと対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたものを用い、前記成形処理を実施することにより、前記凹凸形成部が前記パンプに加圧され、前記コンタクト電極の表面に凹凸を設けることを特徴とするものである。

【0028】また、請求項18記載の発明では、絶縁基板上に形成された電極パッド上に、電子部品に形成された端子が接続されるコンタクト電極を形成し、電子部品用コンタクタを製造するコンタクタ製造装置において、前記電極パッドに前記パンプを形成する圧着ヘッドと、前記電極パッドに形成されたパンプを所定形状に成形しコンタクト電極を形成する成形ツールとを具備し、前記圧着ヘッドと前記成形ツールとを相対的な変位不能な状態で固定し、前記圧着ヘッドと前記成形ツールとが連動して移動するよう構成したことを特徴とするものである。

【0029】また、請求項19記載の発明では、電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電氣的に接続される電子部品用コンタクタにおいて、電氣的絶

縁材料よりなり、弾性変形可能な構成とされた絶縁基板と、前記絶縁基板上の前記端子と対応した位置に形成された電極パッドと、個片化された導電部材から形成されており、前記電極パッド上に突設されたコンタクト電極とを具備することを特徴とするものである。

【0030】また、請求項20記載の発明では、前記請求項19記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記導電部材が、前記電子部品の端子よりも硬度の高い材料からなることを特徴とするものである。また、請求項21記載の発明では、前記請求項19または20記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記絶縁基板が弾性変形可能なフレキシブル基板からなることを特徴とするものである。

【0031】また、請求項22記載の発明では、前記請求項19乃至21のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極を複数個積層した構成としたことを特徴とするものである。また、請求項23記載の発明では、前記請求項22記載の電子部品用コンタクトにおいて、異質の前記コンタクト電極を複数個積層したことを特徴とするものである。

【0032】また、請求項24記載の発明では、前記請求項19乃至23のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極の前記端子が圧接される部位に凹部及び／または凸部を形成したことを特徴とするものである。また、請求項25記載の発明では、前記請求項19乃至24のいずれかに記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記コンタクト電極の表面に硬化層を形成してなることを特徴とするものである。

【0033】また、請求項26記載の発明では、前記請求項25記載の電子部品用コンタクトにおいて、前記硬化層は、導電性金属よりなるメッキ膜であることを特徴とするものである。また、請求項27記載の発明では、電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電気的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、少なくとも、前記コンタクト電極となる導電部材を保持する保持機構と前記導電部材を前記電極パッドに接合する接合機能とを有するヘッドを用い、前記導電部材を前記保持機構により保持しつつ前記ヘッドを移動させることにより、前記導電部材を前記電極パッド上に搬送する搬送工程と、前記ヘッドにより前記導電部材を前記電極パッド上に接合する接合工程と、前記電極パッド上に接合された前記導電部材に対し成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とするものである。

【0034】また、請求項28記載の発明では、前記請求項27記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記搬送工程、前記接合工程、及び前記成形工程とを複数回繰り返して実施し、積層構造のコンタクト電極を

形成することを特徴とするものである。また、請求項29記載の発明では、電子部品に形成されている端子が圧接されることにより電気的に接続されるコンタクト電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子部品用コンタクトを製造する電子部品用コンタクトの製造方法において、少なくとも前記コンタクト電極となる導電部材を保持する保持機構と前記導電部材を前記電極パッドに接合する接合機能とを有するヘッドを用い、前記導電部材を前記保持機構により保持しつつ前記ヘッドを移動させることにより、第1の導電部材を前記電極パッド上に搬送する第1の搬送工程と、前記ヘッドにより前記第1の導電部材を前記電極パッド上に接合する第1の接合工程とを複数回繰り返して実施し、その後、レベリングツールを用いて前記第1の導電部材の高さを均一化させるレベリング処理を行うレベリング工程を実施し、その後、前記ヘッドを用いて前記レベリングされた前記第1の導電部材上に第2の導電部材を搬送する第2の搬送工程と、前記ヘッドを用いて前記第1の導電部材上に第2の導電部材を接合する第2の接合工程とを複数回繰り返して実施し、その後、積層された複数の導電部材の内、最上部に位置する導電部材に対し成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタクト電極を形成する成形工程を実施することを特徴とするものである。

【0035】また、請求項30記載の発明では、前記請求項28または29記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、積層される複数の前記導電部材が異なる材質を含むことを特徴とするものである。また、請求項31記載の発明では、前記請求項27乃至30のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記導電部材は、前記搬送工程において前記電極パッド上に搬送される前に、予め前記端子に対応した大きさに加工されていることを特徴とするものである。

【0036】また、請求項32記載の発明では、前記請求項31記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記導電部材は、球形状を有した球状導電部材であることを特徴とするものである。また、請求項33記載の発明では、前記請求項27乃至32のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、更に前記ヘッドに前記導電部材を成形する機能を持たせ、前記成形工程では該ヘッドを用いて前記コンタクト電極を形成することを特徴とするものである。

【0037】また、請求項34記載の発明では、前記請求項33記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記ヘッドとして隣接する前記導電部材に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に、前記導電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0038】また、請求項35記載の発明では、前記請求項33記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記ヘッドとして複数の前記導電

部材に対応した複数の前記キャビティ部を有したものを
用い、複数の前記導電部材に対して一括的に成形処理を
行うことを特徴とするものである。

【0039】また、請求項36記載の発明では、前記請
求項33乃至35のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形工程で、前記ヘッド
として前記導電部材の中央位置に対向する位置に凹んだ
キャビティ部が形成されると共に前記導電部材の外周部
を押圧する押圧部が形成されたものを用い、かつ、前記
ヘッドに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化
させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴
とするものである。

【0040】また、請求項37記載の発明では、前記請
求項33乃至35のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形工程で、前記ヘッド
として前記導電部材の中央位置に対向する位置に突出し
た凸部が形成されたものを用い、かつ、前記ヘッドに加
圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネ
ルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とするもの
である。

【0041】また、請求項38記載の発明では、前記請
求項33乃至35のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形工程で、前記ヘッド
として前記導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有す
る凹凸形成部が形成されたものを用い、前記成形処理を
実施することにより、前記凹凸形成部が前記導電部材を
加圧し、前記導電部材の表面に凹凸を設けることを特徴
とするものである。

【0042】また、請求項39記載の発明では、前記請
求項27乃至38のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形処理の終了後、また
は前記成形処理と同時に実施され、形成された前記コン
タクト電極の表面を硬化させる表面硬化処理を実施する
表面硬化工程を有することを特徴とするものである。

【0043】また、請求項40記載の発明では、前記請
求項39記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記表面硬化処理は、前記ヘッドに電圧を印加し、
前記ヘッドと前記コンタクト電極間に放電を発生させる
ことにより表面硬化させる処理であることを特徴とする
ものである。

【0044】また、請求項41記載の発明では、前記請
求項39記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記表面硬化処理は、前記ヘッドに振動を与え、該
振動により前記ヘッドが前記コンタクト電極を叩くこ
とにより表面硬化させる処理であることを特徴とするもの
である。

【0045】また、請求項42記載の発明では、前記請
求項39記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記表面硬化処理は、前記コンタクト電極の表面に
前記導電部材よりも高硬度の金属膜を形成する金属メッ

キ処理であることを特徴とするものである。また、請求
項43記載の発明では、電子部品に形成されている端子
が圧接されることにより電氣的に接続されるコンタクト
電極を絶縁基板に形成された電極パッド上に形成し電子
部品用コンタクタを製造する電子部品用コンタクタの製
造方法において、軟化した状態の前記導電部材を前記端
子に接続されるのに適した量だけ滴下することにより、
前記導電部材を前記電極パッド上に配設する配設工程
と、前記電極パッド上に配設された前記導電部材に対し
て成形処理を行うことにより、所定形状の前記コンタ
クト電極を形成する成形工程とを有することを特徴とする
ものである。

【0046】また、請求項44記載の発明では、前記請
求項43記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記配設工程では、棒状あるいはワイヤー状の導電
部材に対して、該導電部材が溶融する温度以上に加熱さ
れた溶断ヘッドで導電性材料を溶断し、前記溶断ヘッド
により加熱されることにより軟化した前記導電部材を前
記電極パッド上に滴下して配設することを特徴とするもの
である。

【0047】また、請求項45記載の発明では、前記請
求項27乃至32または請求項43または請求項44の
いずれかに記載の電子部品用コンタクタの製造方法にお
いて、前記成形工程では、前記導電部材を成形するため
のキャビティ部を有した成形ツールを用いて前記コンタ
クト電極を形成することを特徴とするものである。

【0048】また、請求項46記載の発明では、前記請
求項45記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記成形ツールとして隣接する前記導電部材に触れ
ないよう先細形状とされたものを用いると共に、前記導
電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うことを特徴
とするものである。

【0049】また、請求項47記載の発明では、前記請
求項45記載の電子部品用コンタクタの製造方法におい
て、前記成形工程で、前記成形ツールとして複数の前記
導電部材に対応した複数の前記キャビティ部を有したも
のを用い、複数の前記導電部材に対して一括的に成形処
理を行うことを特徴とするものである。

【0050】また、請求項48記載の発明では、前記請
求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツ
ールとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に凹
んだキャビティ部が形成されると共に前記導電部材の外
周部を押圧する押圧部が形成されたものを用い、かつ、
前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記導電部
材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うこ
とを特徴とするものである。

【0051】また、請求項49記載の発明では、前記請
求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタ
クタの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツ

ールとして前記導電部材の中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたものを用い、かつ、前記成形ツールに加圧力だけでなく、同時に前記導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことを特徴とするものである。

【0052】また、請求項50記載の発明では、前記請求項45乃至47のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形工程で、前記成形ツールとして前記導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたものを用い、前記成形処理を実施することにより、前記凹凸形成部が前記導電部材を加圧し、前記導電部材の表面に凹凸を設けることを特徴とするものである。

【0053】また、請求項51記載の発明では、前記請求項43乃至50のいずれかに記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記成形処理の終了後、または前記成形処理と同時に実施され、形成された前記コンタクト電極の表面を硬化させる表面硬化処理を実施する表面硬化工程を有することを特徴とするものである。

【0054】また、請求項52記載の発明では、前記請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記成形ツールに電圧を印加し、前記成形ツールと前記コンタクト電極間に放電を発生させることにより表面硬化させる処理であることを特徴とするものである。

【0055】また、請求項53記載の発明では、前記請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記成形ツールに振動を与え、該振動により前記成形ツールが前記コンタクト電極を叩くことにより表面硬化させる処理であることを特徴とするものである。

【0056】また、請求項54記載の発明では、前記請求項51記載の電子部品用コンタクトの製造方法において、前記表面硬化処理は、前記コンタクト電極の表面に前記導電部材よりも高硬度の金属膜を形成する金属メッキ処理であることを特徴とするものである。また、請求項55記載の発明では、絶縁基板に形成された電極パッド上に、電子部品に形成された端子が接続されるコンタクト電極を形成し、電子部品用コンタクトを製造するコンタクト製造装置において、軟化した状態の前記導電部材を前記端子に接続されるのに適した量だけ前記電極パッド上に滴下するディスペンス機構と、前記電極パッドに配設された前記導電部材を所定形状に成形しコンタクト電極を形成する成形ツールとを具備することを特徴とするものである。

【0057】更に、請求項56記載の発明では、前記請求項55記載のコンタクト製造装置において、前記ディスペンス機構は、棒状あるいはワイヤー状の前記導電部材と、該導電部材を溶断させるための加熱可能な溶断ヘッドとにより構成されることを特徴とするものである。

【0058】上記した各手段は、次のように作用する。請求項1記載の発明によれば、電子部品の端子と接続されるコンタクト電極が、ワイヤ状部材により形成された、いわゆるスタッドバンプにより構成される。このため、このコンタクト電極は、従来の機械的ばねを組み込んだLSIソケットやばね式プローブに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。

【0059】また、従来のメンブレン式コンタクトのように、コンタクト電極をメッキ成長で生成するのではなく、導電材料のワイヤーを電極パッドに接合して形成するため、コンタクト電極となる導電性突起の形成が極めて短時間ででき、かつ電子部品の端子にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極を容易に得ることが可能となる。

【0060】また、コンタクト電極を支持する絶縁基板を弾性変形可能な構成とすることにより、電子部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さにバラツキが生じていたとしても、絶縁基板が弾性変形することによりこれを吸収することができ、よって端子とコンタクト電極とを高い信頼性をもって接続することができる。また、請求項2記載の発明によれば、ワイヤ状部材として電子部品に形成されている端子よりも硬度の高い材料を用いたことにより、端子が多ピン化してこれに伴いコンタクト圧が増大してもコンタクト電極が潰れることを防止することができる。

【0061】即ち、通常コンタクトには多数の電子部品が装着脱され、よって各コンタクト電極には繰り返し端子が接続されることとなる。また、前記のように近年では端子の多ピン化が進んでおり、よって当然のことながらコンタクト総力は増大する傾向にある。このコンタクト総力が不均一に加わってしまった場合には、仮にコンタクト電極の材料が端子の材料に対して軟らかい構成を想定すると、コンタクト圧の偏りにより、特にコンタクト圧が増大した部位におけるコンタクト電極が潰れて端子との接続が良好に行われないおそれがある。

【0062】しかるに、電子部品の端子よりも硬度の高い材料によりコンタクト電極を形成することにより、コンタクト総力が偏り、これに起因して部分的にコンタクト圧が増大しても、この部位においてコンタクト電極が潰れることを防止することができる。よって、コンタクト電極の耐久性は向上し、繰り返し接続処理を行っても高い信頼性を有した接続を維持することができる。

【0063】また、請求項3記載の発明のように、コンタクト電極の耐久性を向上しうるワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を用いることができる。また、請求項4記載の発明のように、コンタクト電極の耐久性を向上しうるワイヤ状部材の材料として、VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を主成分として含むVIII族金属系合金を用いることができる。

【0064】また、請求項5記載の発明のように、コンタクト電極の耐久性を向上しうるワイヤ状部材の材料として、金（Au）を主成分として含む合金を用いることができる。また、請求項6記載の発明のように、コンタクト電極の耐久性を向上しうるワイヤ状部材の材料として、金（Au）と銀（Ag）との合金を用いることができる。

【0065】また、請求項7記載の発明によれば、絶縁基板をポリイミド樹脂からなる薄膜で形成すると共に、電極パッドを銅膜により形成したことにより、コンタクトを汎用されている材料により形成できるためコスト低減を図ることができる。また、請求項8及び請求項9記載の発明によれば、第1パンプ形成工程において第1パンプを形成した後、第2パンプ形成工程において、この第1パンプの上部に単数或いは複数の第2パンプを形成することにより、形成されるコンタクト電極の高さを任意に設定することが可能となる。

【0066】よって、コンタクトの構造に対応した高さのコンタクト電極を容易に実現することができ、コンタクト電極と端子（電子部品）との電氣的接続性を向上させることができる。また、第1及び第2パンプの形状は、同一形状としても、また異なる形状とすることも可能であり、コンタクト電極の高さばかりではなくその形状においても、形成時における自由度を向上させることができる。

【0067】また、請求項10記載の発明によれば、パンプ形成工程において電極パッド上にパンプを形成した後、成形ツールを用いてこのパンプに対し成形処理を行う成形工程を実施し、コンタクト電極の形状を所定形状に成形することとしたため、コンタクト電極の形状を電子部品の電極と電氣的接続を行うのに適した形状に容易に成形することができる。

【0068】また、請求項11記載の発明によれば、成形工程を実施する際、成形ツールに加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことにより、パンプが軟らかい状態で成形処理ができるため、加圧力の低減を図ることができる。また、パンプが軟化することにより成形性が向上するため、所定形状のコンタクト電極を容易かつ確実に形成することができる。

【0069】また、請求項12記載の発明によれば、第1パンプ形成工程において第1パンプを形成した後、成形工程を実施して成形ツールを用いて第1パンプを所定形状に成形処理し、その後第2パンプ形成工程において第1パンプの上部に第2パンプを形成することとしたため、第2パンプは成形処理が行われた第1パンプの上部に形成することができる。

【0070】よって、第2パンプの第1パンプに対する接合性を向上させることができ、第1パンプと第2パンプを強固に接合させることができ、このようにして形成

されるコンタクト電極の信頼性を向上させることができる。また、請求項13記載の発明によれば、成形工程において、隣接するパンプに触れないよう先細形状とされた形成ツールを用い、複数形成された各パンプに対して一つずつ成形処理を行うこととしたため、個々のパンプに形状差が存在するような場合であっても、均一な形状とされたコンタクト電極を形成することが可能となる。

【0071】また、請求項14記載の発明によれば、成形工程において、複数のパンプに一括的に接触する平面度の高い成形面を有した成形ツールを用い、複数形成された各パンプに対して一括的に成形処理を行うこととしたため、成形処理の効率を向上させることができる。また、請求項15記載の発明によれば、成形工程において、パンプの中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共にパンプの外周部を押圧する押圧部が形成された成形ツールを用いることにより、この成形ツールでパンプを加圧した場合、パンプの外周部は潰され、これに伴いキャビティ部と対向する中央部分は押し上げられる。

【0072】この際、成形ツールには加圧力だけでなくパンプを軟化させるエネルギーが印加されているため、パンプの中央部は容易にキャビティ部内に押し上げられる。よって、成形されるコンタクト電極はキャビティ部の形状に精度良く対応したものとなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極のバラツキ発生を抑制することができる。

【0073】また、請求項16記載の発明によれば、成形工程で、パンプの中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成された成形ツールを用い、かつ成形ツールに加圧力と共にパンプを軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことにより、形成されるコンタクト電極の中央部には前記凸部に対向した凹部が形成されることとなる。

【0074】よって、電子部品の電極として半田パンプ等の球状パンプが用いられている場合、この球状パンプは凹部と安定して係合するため、電子部品の端子とコンタクト電極との接続性を向上させることができる。また、請求項17記載の発明によれば、成形工程において、パンプと対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成された成形ツールを用い、この凹凸形成部をパンプに加圧してコンタクト電極の表面に凹凸を設けたことにより、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子表面に形成されたいる酸化膜を確実に破ることができるコンタクト電極を容易に形成することができる。

【0075】また、請求項18記載の発明によれば、圧着ヘッドと成形ツールとを相対的な変位不能状態で固定し、圧着ヘッドと成形ツールとが連動して移動するよう構成したため、圧着ヘッドによるパンプ形成処理と成形ツールによる成形処理を同時に行うことができる。よって、パンプ形成処理と成形処理を別々に行う場合に生

じる位置ずれ（バンプ形成工程の原点と成形工程の原点が微妙にずれることに起因したバンプ中心と形成ツール中心とのずれ）の発生を抑制することができ、コンタクト電極を高精度に形成することができる。み込んだLSIソケットやばね式プローバに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。

【0076】また、従来のメンブレン式コンタクトのように、コンタクト電極をメッキ成長で生成するのではなく、個片化された導電部材を電極パッドに接合して形成するため、コンタクト電極となる導電性突起の形成が極めて短時間で行え、かつ電子部品の端子にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極を容易に得ることが可能となる。

【0077】また、コンタクト電極を支持する絶縁基板を弾性変形可能な構成とすることにより、電子部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さにバラツキが生じていたとしても、絶縁基板が弾性変形することによりこれを吸収することができ、よって端子とコンタクト電極とを高い信頼性をもって接続することができる。また、請求項19記載の発明によれば、電子部品の端子と接続されるコンタクト電極は、突設形成された導電部材のみから形成されている。このため、このコンタクト電極は、従来の機械的ばねを組み込んだLSIソケットやばね式プローバに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。

【0078】また、従来のメンブレン式コンタクトのように、コンタクト電極をメッキ成長で生成するのではなく、個片化された導電部材を電極パッドに接合して形成するため、コンタクト電極となる導電性突起の形成が極めて短時間で行え、かつ電子部品の端子にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極を容易に得ることが可能となる。

【0079】また、コンタクト電極を支持する絶縁基板を弾性変形可能な構成とすることにより、電子部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さにバラツキが生じていたとしても、絶縁基板が弾性変形することによりこれを吸収することができ、よって端子とコンタクト電極とを高い信頼性をもって接続することができる。また、請求項20記載の発明によれば、導電部材を電子部品の端子よりも硬度の高い材料により形成したことにより、経時的にコンタクト電極が変形したり摩耗することを防止することができ、コンタクトの信頼性を向上させることができる。

【0080】また、請求項21記載の発明によれば、絶縁基板を弾性変形可能なフレキシブル基板により構成したことにより、前記のように電子部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さバラツキを吸収しうる絶縁基板を安価に実現することができる。

【0081】また、請求項22及び請求項28記載の発明によれば、コンタクト電極を複数個積層した構成としたことにより、積層数によりコンタクト電極の高さを任

意に設定することが可能となり、コンタクト電極と端子（電子部品）との電氣的接続性を向上させることができる。また、請求項23及び請求項30記載の発明によれば、異質のコンタクト電極を複数個積層したことにより、積層数によりコンタクト電極の高さを任意に設定することが可能と共に、例えば端子が圧接される最上部の導電部材を硬質材料とし、下部に位置する導電部材を軟質材料とすること等が可能となり、任意の特性を有したコンタクト電極を実現することができる。

【0082】また、請求項24記載の発明によれば、コンタクト電極の端子が圧接される部位に凹部及び／または凸部を形成したことにより、コンタクト電極と端子との接触面積を増大させることができ、電氣的接続性を向上させることができる。また、ワイピング効果を持たせることができるため、例えば端子に酸化膜が形成されていたとしても、これを破って端子と電氣的接続することができ、これによっても電氣的接続性を向上させることができる。

【0083】また、請求項25記載の発明によれば、コンタクト電極の表面に硬化層を形成したことにより、経時的にコンタクト電極が変形したり摩耗することを防止することができ、コンタクトの信頼性を向上させることができる。また、ワイピング効果を持たせることができるため電氣的接続性を向上させることができる。

【0084】また、請求項26及び請求項42及び54記載の発明によれば、硬化層として導電性金属よりなるメッキ膜を設けたことにより、簡単かつ容易にコンタクト電極表面を硬化させることができる。また、請求項27記載の発明によれば、導電部材を保持する保持機構と導電部材を電極パッドに接合する接合機能とを有するヘッドを用い、搬送工程では導電部材を保持機構により保持した状態でヘッドを移動させることにより導電部材を電極パッド上に搬送し、また接合工程ではヘッドの接合機能を用いて導電部材を前記電極パッド上に接合する。このように、ヘッドは保持機構と接合機能の双方を有しているため、搬送工程と接合工程を連続的に行うことができ、よってコンタクトの製造効率を向上させることができる。

【0085】また、成形工程では、導電部材に対し成形処理を行うことにより所定形状のコンタクト電極を形成する方法であるため、従来のようにメッキを用いてコンタクト電極を形成する方法に比べて短時間で効率よくコンタクト電極を形成することができる。また、導電部材はワイヤボンディング可能な材料に限定されないため、導電部材の材料の選定の自由度を向上することができ、電氣的接続性、耐摩耗性、耐変形性を有した材料を選定することが可能となる。更に、複数形成される各コンタクト電極間で材質を異ならせることも可能となる。

【0086】また、成形工程で実施される成形処理では、任意形状のコンタクト電極を成形することが可能と

なり、コンタクト電極の形状の自由度も向上させることができる。更に、コンタクト電極は導電部材のみにより構成されており、よってコンタクトの製造工程（搬送工程、接続工程、成形工程）では、導電部材のみを取り扱えばよい。従って、部品点数が多い従来のコンタクトの製造方法に比べ、各工程の容易化及び処理時間の短縮を図ることができる。

【0087】また、請求項29記載の発明によれば、第1の搬送工程及び第1の接合工程を実施することにより電極パッド上に第1の導電部材を接合した後、レベリングツールを用いて第1の導電部材の高さを均一化させるレベリング処理を行うレベリング工程を実施するため、レベリング工程実施後における各導電部材の高さは均一化する。

【0088】従って、第2の導電部材は、高さが均一化された第1の導電部材の上部に形成されるため、第2の導電部材の第1の導電部材に対する接合性を向上させることができる。よって、第1の導電部材と第2の導電部材を強固に接合させることができ、コンタクト電極の信頼性を向上させることができる。また、請求項31記載の発明によれば、搬送工程において電極パッド上に搬送される前に、予め導電部材を端子に対応した大きさに加工しておくことにより、成形工程における成形処理を円滑に行うことができる。

【0089】また、請求項32記載の発明によれば、導電部材として球形状を有した球状導電部材を用いたことにより、導電部材を球状に形成することは比較的容易でありコストの低減を図ることができる。また、搬送工程において保持機構が球状導電部材を保持する際、球形状は方向異方性が無いため向きを考慮しなくてよく、よって保持する処理を容易に行うことができる。

【0090】また、請求項33記載の発明によれば、ヘッドに導電部材を成形する機能を持たせ、成形工程においてヘッドにより導電部材を成形しコンタクト電極を形成する構成としたことにより、ヘッドにより搬送工程、接合工程、及び成形工程を一括して行うことができ、更にコンタクトの製造効率を向上させることができる。

【0091】また、請求項34記載の発明によれば、ヘッドとして隣接する導電部材に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に導電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うこととしたことにより、個々の導電部材に形状差が存在するような場合であっても、均一な形状とされたコンタクト電極を形成することが可能となる。

【0092】また、請求項35記載の発明によれば、ヘッドとして複数の導電部材に対応した複数のキャビティ部を有したものを用い、複数の導電部材に対して一括的に搬送処理、接合処理、及び成形処理を行うこととしたことにより、コンタクトの製造効率を向上させることができる。また、請求項36記載の発明によれば、成形工

程において、導電部材の中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に導電部材の外周部を押圧する押圧部が形成されたヘッドを用いることにより、このヘッドで導電部材を加圧した場合、導電部材の外周部は潰され、これに伴いキャビティ部と対向する中央部分は押し上げられる。

【0093】この際、ヘッドには加圧力だけでなく導電部材を軟化させるエネルギーが印加されているため、導電部材の中央部は容易にキャビティ部内に押し上げられる。よって、成形されるコンタクト電極はキャビティ部の形状に精度良く対応したものとなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極のバラツキ発生を抑制することができる。

【0094】また、請求項37記載の発明によれば、成形工程で、導電部材の中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成されたヘッドを用い、かつヘッドに加圧力と共に導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことにより、形成されるコンタクト電極の中央部には前記凸部に対向した凹部が形成されることとなる。

【0095】よって、電子部品の電極として半田パンプ等の球状パンプが用いられている場合、この球状パンプは凹部と安定して係合するため、電子部品の端子とコンタクト電極との接続性を向上させることができる。また、請求項38記載の発明によれば、成形工程において、導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成されたヘッドを用い、この凹凸形成部を導電部材に加圧してコンタクト電極の表面に凹凸を設けたことにより、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子表面に形成されたい酸化膜を確実に破ることができるコンタクト電極を容易に形成することができる。

【0096】また、請求項39及び請求項51記載の発明によれば、成形処理の終了後または成形処理と同時に、コンタクト電極の表面を硬化させる表面硬化処理を実施する表面硬化工程を行うことにより、端子の圧接時におけるコンタクト電極の変形発生を防止でき信頼性の向上を図ることができる。また、端子に酸化膜が形成されていてもこれを破って接続することが可能となり、電氣的接続性を向上させることができる。

【0097】また、請求項40及び請求項41記載の発明によれば、ヘッドとコンタクト電極間に放電を発生させることにより、またヘッドに振動を与えることにより表面硬化を行うことにより、容易かつ確実にコンタクト電極の表面を硬化させることができる。また、請求項43及び請求項55記載の発明によれば、配設工程では、軟化した状態の導電部材を端子に接続されるのに適した量だけ滴下することにより、導電部材を電極パッド上に配設するため、導電部材を予め所定形状（例えば、球形状等）に成形する必要はなく、またヘッドに保持させるための保持機構も不要となるため、製造装置の簡単化を

図ることができる。

【0098】また、形成工程では、電極パッド上に配設された導電部材に対して成形処理を行うことにより所定形状のコンタクト電極を形成するが、滴下された状態では導電部材はまだ軟化した状態を維持しているため成形処理を容易に行うことができる。また、導電部材を軟化させるためのエネルギーを印加する必要もなく、これによっても製造装置の簡単化及び成形処理の容易化を図ることができる。

【0099】また、請求項44及び請求項56記載の発明によれば、配設工程において軟化した導電部材を滴下する際、棒状あるいはワイヤー状の導電部材に加熱された溶断ヘッドを当接して導電性材料を溶断する構成としたため、溶断前の状態における導電部材は棒状あるいはワイヤー状であるため、取扱を容易にすることができる。また、導電部材を部分的に加熱溶断するため、導電部材を溶断及び軟化させるのに必要とされるエネルギー量を少なくでき、製造装置のランニングコストを低く抑えることができる。

【0100】また、請求項45記載の発明によれば、成形工程において、キャビティ部を有した成形専用の成形ツールを用いて導電部材を成形しコンタクト電極を形成するため、高精度の成形処理が可能となり、コンタクト電極の精度向上を図ることができる。また、請求項46記載の発明によれば、成形ツールとして隣接する導電部材に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に導電部材の個々に対し一つずつ成形処理を行うこととしたことにより、個々の導電部材に形状差が存在するような場合であっても、均一な形状とされたコンタクト電極を形成することが可能となる。

【0101】また、請求項47記載の発明によれば、成形工程において、成形ツールとして複数の導電部材に対応した複数のキャビティ部を有したものを用い、複数の導電部材に対して一括的に成形処理を行うこととしたことにより、成形処理の効率を向上させることができる。また、請求項48記載の発明によれば、成形工程において、導電部材の中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部が形成されると共に導電部材の外周部を押圧する押圧部が形成された成形ツールを用いることにより、この成形ツールで導電部材を加圧した場合、導電部材の外周部は潰され、これに伴いキャビティ部と対向する中央部分は押し上げられる。

【0102】この際、成形ツールには加圧力だけでなく導電部材を軟化させるエネルギーが印加されているため、導電部材の中央部は容易にキャビティ部内に押し上げられる。よって、成形されるコンタクト電極はキャビティ部の形状に精度良く対応したものとなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極のパラッキ発生を抑制することができる。

【0103】また、請求項49記載の発明によれば、成

形工程で、導電部材の中央位置に対向する位置に突出した凸部が形成された成形ツールを用い、かつ成形ツールに加圧力と共に導電部材を軟化させるエネルギーを印加して成形処理を行うことにより、形成されるコンタクト電極の中央部には前記凸部に対向した凹部が形成されることとなる。

【0104】よって、電子部品の電極として半田バンプ等の球状バンプが用いられている場合、この球状バンプは凹部と安定して係合するため、電子部品の端子とコンタクト電極との接続性を向上させることができる。また、請求項50記載の発明によれば、成形工程において、導電部材と対向する位置に複数の凹凸を有する凹凸形成部が形成された成形ツールを用い、この凹凸形成部を導電部材に加圧してコンタクト電極の表面に凹凸を設けたことにより、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子表面に形成されたい酸化膜を確実に破ることができるコンタクト電極を容易に形成することができる。

【0105】更に、請求項52及び請求項53記載の発明によれば、成形ツールとコンタクト電極間に放電を発生させることにより、また成形ツールに振動を与えることにより表面硬化を行うことにより、容易かつ確実にコンタクト電極の表面を効果させることができる。

【0106】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は、本発明の第1実施例である電子部品用コンタクタ10A（以下、単にコンタクタという）と、本発明の第1実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。尚、以下の説明においては、電子部品として微細端子41を有したLSIデバイス40（図5参照）を用いた場合を例に挙げると共に、コンタクタ10AをこのLSIデバイス40の試験に適用する例について説明するものとする。

【0107】先ず、図1（C）を用いて第1実施例であるコンタクタ10Aの構成について説明する。コンタクタ10Aは、大略すると絶縁基板11A、電極パッド12A、及びコンタクト電極16Aよりなる極めて簡単な構成とされている。絶縁基板11Aは、例えばポリイミド（PI）等の絶縁性樹脂により形成されたシート状の部材であり、よって所定の可撓性を有した構成とされている。この絶縁基板11Aの上部には、電極パッド12Aが形成されている。この電極パッド12Aは例えば銅（Cu）により形成されており、図示しない配線により絶縁基板11Aの外周位置に形成された外部端子（例えば、LSIテスターに接続される）まで引き出された構成とされている。

【0108】また、コンタクト電極16Aは、後に詳述するようにワイヤボンディング技術を用いて形成されたスタッドバンプにより構成されている。このように、コ

ンタクト電極16Aをスタッドバンプにより構成することにより、従来の機械的ばねを組み込んだLSIソケットやばね式プローバに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。

【0109】また、図40を用いて説明した従来のメンブレン式コンタクタ1のように、コンタクト電極16Aをメッキ成長で生成するのではなく、導電材料のワイヤー14を電極パッド12Aに接合して形成するため、コンタクト電極16Aとなるバンプ（突起電極）の形成が極めて短時間で、かつLSIデバイス40の端子41にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極16Aを容易に得ることが可能となる。

【0110】更に、コンタクト電極16Aを電極パッド12Aを介して支持する絶縁基板11Aは弾性変形可能な構成とされているため、LSIデバイス40の端子高さ及びコンタクト電極16Aの高さにバラツキが生じていたとしても、絶縁基板11Aが弾性変形（可撓）することによりこれを吸収することができる。よって、端子41とコンタクト電極16Aとの電氣的接続を、高い信頼性をもって行うことができる。

【0111】続いて、上記構成とされたコンタクタ10Aの製造方法について説明する。コンタクタ10Aを製造するには、図1（A）に示されるように、先ず予め絶縁基板11A上に電極パッド12A（配線及び外部端子41も含む）を形成しておく。そして、図1（B）に示されるように、圧着ヘッド13を電極パッド12Aに向け移動させ、超音波溶接法を用いてワイヤー14を電極パッド12Aにワイヤーボンディングする。

【0112】続いて、図1（C）に示されるように、ワイヤー14をクランプした状態で圧着ヘッド13を上動させ（引き上げて）、ワイヤー14を引きちぎる。これにより、中央部が凸になったスタッドバンプ、即ちコンタクト電極16Aが形成される。以上の処理を行うことにより、コンタクタ10Aは形成される。このように、コンタクタ10Aの製造は、既存の技術であるワイヤーボンディング技術を利用して行うことができる。即ち、半導体装置の製造プロセスで広く用いられているワイヤーボンディング装置を用いてコンタクト電極16Aを形成することができるため、新たに設備を要することなく、設備コストの低減を図ることができる。

【0113】また、形成されるコンタクト電極16Aの大きさ、高さは、ワイヤー径やボンディング条件（ボンディング時にワイヤーの先端につくるボールの径を変えたり、パッドへのボンディング圧力、温度、超音波振動のパワー、印加時間）を変えることによりバンプ形状を操作し、LSIデバイス40の条件にあわせることが可能である。

【0114】また、図1（C）に示されるように、ワイヤー14が引きちぎられたコンタクト電極16Aの先端は、引っ張りによって破断した部分であるため先端が細

くなっている。このため、LSIデバイス40に形成された端子41が微細である場合、この微細端子41へのコンタクト電極16Aの接続を有利に行うことができる。このコンタクト電極16Aの先端径は、端子41とコンタクトすることにより若干つぶされて径は太るが、平均すると $\phi 15 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の細い針状のコンタクト電極を実現することができる。

【0115】また、コンタクト電極16Aの中央部に形成された凸の先端部は、ワイヤー14が引きちぎられた先破断面であるため細かい凹凸が形成され、よってその面状態は粗となっている。このため、LSIデバイス40の端子41とコンタクト電極16Aとの実質的な接触面積が減り、小さい力でも先端部に形成された各凸部が強い圧力で端子41にコンタクトする。このため、端子表面に酸化膜（絶縁性を有している膜）が形成されていてもこれを確実に突き破ることができ、安定したコンタクト性を得ることができる。

【0116】ここで、コンタクト電極16Aの材料に注目し、以下説明する。コンタクト電極16Aの材料は、そのままワイヤー14の材料となる。本実施例では、このコンタクト電極16A（ワイヤー14）の材料として、LSIデバイス40に形成された端子41の材料よりも硬度の高い材料を用いている。この端子41とコンタクト電極16（ワイヤー14）の具体的な組み合わせとしては、次のような組み合わせが考えられる。

（a）端子41としてアルミ端子を用いた場合は、コンタクト電極16（ワイヤー14）の材料としては、アルミニウム（Al）よりも硬い、金（Au）、銅（Cu）、パラジウム（Pd）、ニッケル（Ni）等、或いは上記した各金属を主成分とする合金を用いることができる。

（b）端子41として半田バンプを用いた場合には、コンタクト電極16（ワイヤー14）の材料としては半田よりも硬い材料を選定すればよく、殆どの導電性金属及びそれを主成分とする合金を用いることができる。一例を挙げれば、アルミニウム（Al）、銀（Ag）、半田合金等を用いることができる。ここで、半田合金の一例を次に列記する。

【0117】 $\text{Pb-Ag/Pb-Bi/Pb-Sb/Pb-Sn-Bi/Pb-Sn-SbPb-In/Sn-3Ag}$

上記のように、コンタクト電極16A（ワイヤー14）の材料として、LSIデバイス40の端子41の材料よりも硬度の高い材料を用いることにより、端子41が多ピン化し、これに伴いコンタクト圧が増大してもコンタクト電極16Aが潰れることを防止することができる。

【0118】即ち、通常コンタクタ10Aには多数の電LSIデバイス40が装着脱され、よって各コンタクト電極16Aには繰り返し端子41が接続されることとなる。また、近年では端子41の多ピン化が進んでおり、よって当然のことながらコンタクト圧は増大する係合に

ある。よって、仮にコンタクト電極の材料が端子の材料に対して軟らかい場合を想定すると、繰り返し接続を行うことによりコンタクト電極が潰れて端子との接続が良好に行われぬおそれがある。

【0119】しかるに、本実施例の構成とすることにより、コンタクト圧が増大してもコンタクト電極16Aが潰れることを防止することができる。よって、コンタクト電極16Aの耐久性は向上し、繰り返し接続処理を行ってもコンタクト電極16Aが潰れるようなことはなく、高い信頼性を有した接続を維持することができる。また、コンタクト電極16A（ワイヤ14）の材料は、前記したものに限定されるものではなく、コンタクト電極16Aの耐久性を向上しう他の材料としては、(A)VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属、(B)VIII族金属元素に含まれるいずれかの金属を主成分として含むVI族金属系合金、(C)金（Au）を主成分として含む合金、(D)金（Au）と銀（Ag）との合金等を用いることができる。

【0120】また、前記した説明から明らかなように、本実施例で適用可能なコンタクト電極16Aの材料は、ワイヤとすることが必要である。よって、この点を考慮すると上記した各材料の内、特に有望な材料としては、パラジウム（Pd）、ニッケル（Ni）、ロジウム（Rh）、白金（Pt）、金（Au）－銀（Ag）合金等が挙げられる。

【0121】次に、本発明の第2実施例であるコンタクタについて説明する。図2は、第2実施例であるコンタクタ10Bを示している。本実施例に係るコンタクタ10Bは、絶縁基板11Bの端子41と対応する位置に上下に貫通する開口部17を形成すると共に、この開口部17を塞ぐよう電極パッド12Bを形成し、更にこの電極パッド12Bの上部に開口部17内に位置するようコンタクト電極16Bを形成したことを特徴とするものである。

【0122】尚、絶縁基板11B、電極パッド12B、及びコンタクト電極16Bの材料及び形成方法は、前記した第1実施例と同様である。また、開口部17の形成は、プレス加工、エッチング加工、レーザ加工等により形成することができる。本実施例の構成に係るコンタクタ10Bは、コンタクト電極16Bが開口部17の内部に位置しているため、LSIデバイス40をコンタクタ10Bに押圧した際、LSIデバイス40は絶縁基板11Bの上面と当接することにより係止され、それ以上の押圧は絶縁基板11Bにより規制される。よって、必要以上にコンタクト電極16Bに加圧力が印加されることを防止でき、コンタクト電極16Bに変形が発生することを防止することができる。

【0123】次に、本発明の第3実施例であるコンタクタ、及び本発明の第2実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。尚、図3において、図1に示した

第1実施例に係るコンタクタ10Aの構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。また、以下説明する各実施例についても同様とする。図3

(B)は、第3実施例であるコンタクタ10Cを示している。本実施例に係るコンタクタ10Cは、電極パッド12A上に、第1パンプ18Aと第2パンプ19Aを積層した構成のコンタクト電極16Cを形成したことを特徴としている。

【0124】本実施例では、第1パンプ18Aの形状と第2パンプ19Aの高さ及び形状は、共に等しくなるよう形成している。尚、本実施例では、第1及び第2パンプ18A、18Bの二つのパンプ積層した構成としているが、この積層数は2層に限定されるものではなく、3層以上の構成としてもよい。この構成のコンタクタ10Cを製造するには、図3（A）に示されるように、先ず電極パッド12Aの上部にワイヤ14をワイヤボンディングして第1パンプ18Aを形成する（第1パンプ形成工程）。続いて、この第1パンプ形成工程の終了後、図3（B）に示すように、第1パンプ18Aの上部に前記第1パンプ形成工程で用いたと同材料のワイヤ14をワイヤボンディングし、第1パンプ18Aと略同一形状の第2パンプ19Aを第1パンプ18A上に形成する（第2パンプ形成工程）。

【0125】このように、本実施例の製造方法によれば、第1及び第2パンプ18A、19Aは、共にワイヤボンディング技術を用いて形成することが可能である。このため、コンタクタ10Cを容易に形成することができる。また新たな製造設備を不要とすることができる。上記した本実施例に係るコンタクタ10Cでは、各パンプ18A、18Bを積層することにより、コンタクト電極16Cの高さを第1及び第2実施例で示したコンタクタ10A、10Bに比べて高くすることができる。このように、コンタクト電極16Cを高くしたことによる作用効果について、以下説明する。

【0126】例えば、コンタクタ10Cのようなメンブレン式コンタクタの場合、各コンタクト電極16Cはスタッドパンプであり、電極自身がばね性をあまり持たない構成である。よって、絶縁基板11Aの下側（コンタクト電極と反対の面）にゴム等の弾性体シート20（図5参照）を敷くケースが多い。そして、コンタクト時に印加される圧力がコンタクト電極16Cに加わると、コンタクト電極16Cの形成位置のみが沈みつつ、弾性体シート20の弾性反力で押し返す作用が生まれるよう構成している。

【0127】これにより、個々のコンタクト電極16の高さにバラツキが存在し、またLSIデバイス40の端子41に平面度へのバラツキが存在しても、この各種バラツキを弾性体シート20の変形で吸収するよう構成している。ところで、上記の使用態様の場合、コンタクト電極16Cの高さがあまり低いと、コンタクト電極16

Cが沈んだ際にコンタクト電極16Cの頂上部分と絶縁基板11Aの上面との高さが変わらなくなってしまう。この場合、絶縁基板11AがLSIデバイス40の底面（端子41が形成されている面）に触れてしまう等の不具合が生じ、安定したコンタクト性が得られないばかりか、LSIデバイス40に傷をつけてしまう危険性がある。

【0128】しかるに、本実施例のように、第1及び第2パンプ18A、19Aを積層した構成とすることにより、コンタクト電極16Cの高さを高くすることができ、上記した従来のコンタクトで発生していた問題を解決することができる。また、図40に示した従来のメンブレン式コンタクタ1において、コンタクト電極3の高さを高くしようとした場合、従来ではコンタクト電極3をメッキ製法で形成していたため、高背のコンタクト電極を形成するには膨大なメッキ成長時間が必要となる。また、メッキ製法では高さ方向だけに成長させることが難しく、コンタクト電極全体が大きく（平面方向も大きく）になってしまうという問題点がある。更に、コンタクト電極の大きさ（高さ）のばらつきも大きくなり、メンブレン式コンタクタとしての歩留りが著しく悪化してしまう。

【0129】これに対し、本実施例に係るコンタクタ10Cでは、数回に渡りスタッドパンプ18A、19Aを重ねて圧着し積層することにより、容易にコンタクト電極16Cの高さを高くすることができる。またコンタクト電極16Cの高さは、パンプの積層数を適宜選定することにより任意に選定することができる。次に、本発明の第4実施例であるコンタクタについて説明する。

【0130】図4は、第4実施例であるコンタクタ10Dを示している。本実施例に係るコンタクタ10Dは、図3に示した第3実施例に係るコンタクタ10Cと類似した構成とされている。しかるに、第3実施例に係るコンタクタ10Cが第1パンプ18Aと第2パンプ19Aとを同一構成としたのに対し、本実施例に係るコンタクタ10Dでは、第1パンプ18Bと、その上部に形成される第2パンプ19Bの材料、形状（大きさ）等を異ならせたことを特徴としている。

【0131】材料を変える例としては、下部に位置する第1パンプ18Bを金（Au）で形成し、その上部に形成される第2パンプ19Bをパラジウム（Pd）により形成する構成が考えられる。この構成は、Au線のほうが柔らかく均一な高さのパンプを形成しやすいため下部の第1パンプ18Bの材料に採用し、LSIデバイス40とコンタクトする上側の第2パンプ19Bは硬度の高いPdを採用し、突起部の変形を避けようとする例である。

【0132】また、LSIデバイス40によっては、端子41が半田で形成されているため、金（Au）と接触すると（特にバーンイン試験のように、高温下で長時間

接触していると、）Au-Sn合金がLSIデバイス40の端子41に生成されてしまい、試験後のLSIデバイス40の実装性を損なうケースがある。このような場合も、直接デバイスに触れる部分だけ、別材料を用いることが有用である。

【0133】一方、形状／大きさを変える例として、下側に位置する第1パンプ18Bを大きなパンプで形成し、上側に位置する第2パンプ19Bを小さいパンプで形成することが考えられる（図4に示した構成例）。この構成とされたコンタクタ10Dによれば、コンタクト電極16Dの強度、高さを確保しつつ、LSIデバイス40の端子41にコンタクトする凸部分（上部に位置する第2パンプ19B形成される）を極力小さくすることができ、微細端子41への対応を有利とすることができる。

【0134】尚、本実施例においても、パンプ18B、19Bを2層積層した構成を例に挙げて説明したが、パンプの積層数は2層に限定されるものではなく、3層以上形成してもよいことは勿論である。次に、本発明の第5実施例であるコンタクタについて説明する。図5は、第5実施例であるコンタクタ10Eを示しており、図5（A）はコンタクタ10Eの側面図、図5（B）はコンタクタ10Eの平面図である。

【0135】本実施例においても、絶縁基板11Aはポリイミド（PI）の薄膜で作られており、この上面には銅（Cu）膜よりなる電極パッド12Aが形成されている。このように、絶縁基板11Aをポリイミド樹脂からなる薄膜で形成すると共に、電極パッド12Aを銅（Cu）膜により形成したことにより、コンタクタを汎用されている材料により形成できるためコスト低減を図ることができる。

【0136】また、本実施例では、絶縁基板11Aの裏に例えばゴムシートよりなる弾性体シート20が配設されており、LSIデバイス40の装着時にコンタクト圧を受けるとコンタクト電極16Aの下付近の弾性体シート20が圧縮されてたわみながら反力を発生する構成となっている。また、図5（B）に示されるように、絶縁基板11Aの上面には、コンタクト電極16Aの電気信号を外部（LSIテスター等）に取り出すための外部端子22と、この外部端子22と電極パッド12Aとを接続する配線21が形成されている。このコンタクト電極16A、配線21、及び外部端子22は、同一のCu膜をエッチング等で不要部分を除去することにより形成されている。

【0137】続いて、本発明の第3実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。図6は、第3実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例では、先ず図1を用いて説明したと同様の方法により、電極パッド12Aの上部に圧着ヘッド13を用いてワイヤ14をワイヤボンディングし、パンプ2

5を形成する（バンプ形成工程）。図6（A）は、電極パッド12Aの上部にバンプ25が形成された状態を示している。

【0138】前記した第1実施例に係るコンタクトの製造方法では、このようにして形成されたバンプ25をそのままコンタクト電極16Aとして用いていた。これに対し、本実施例の製造方法では、図6（B）に示されるように、バンプ形成工程の終了後に加圧ツール（成形ツール）23Aを用い、バンプ25に成形処理を行い所定形状のコンタクト電極16Eを形成する工程（成形工程）を設けていることを特徴とする。この加圧ツール23Aの材料は、バンプ25の材料（即ち、ワイヤー14の材料）よりも硬い材料に選定されている。

【0139】このように、バンプ形成工程において電極パッド12A上にバンプ25を形成した後、加圧ツール23Aを用いてこのバンプ25に対し成形処理を行うことにより、コンタクト電極16Eの形状を所定形状に高精度に成形することができ、LSIデバイス40の端子41とコンタクト電極16Eとの電氣的接続を良好に行うことができる。また、コンタクト電極16Eに高さバラツキが発生することを抑制できるため、これによっても端子41との電氣的接続性を向上させることができる。

【0140】本実施例で用いている加圧ツール28Aは、絶縁基板11A上に複数高密度に形成された各バンプ25に対し、一つずつ成形処理を行う構成としている。また、成形時において隣接するバンプ25に触れないよう、加圧ツール28Aの先端形状は、先細形状とされたものを用いている。これにより、高密度（狭ピッチ）で形成される複数のバンプ25の各々について、精度の高い成形処理を行うことができる。よって、バンプ形成工程において、形成された各バンプに形状差（例えば、高さバラツキ等）が存在するような場合であっても、均一な形状とされたコンタクト電極16Eを確実に容易に形成することが可能となる。

【0141】また、本実施例では、加圧ツール23Aに図示しない超音波振動子或いはヒーターを配設することにより、加圧ツール23Aに加圧力だけでなく、同時にバンプ25を軟化させるエネルギーを印加しうよう構成している。このように、加圧力に加えて、バンプ25を軟化させるエネルギーを加圧ツール23Aを介してバンプ25に印加し成形処理を行うことにより、バンプ25が軟らかい状態で成形処理を行うことが可能となり、加圧力を低減しても確実に成形処理を行うことができる。また、バンプ25が軟化することにより成形性が向上するため、所定形状のコンタクト電極16Eを容易かつ確実に形成することができる。

【0142】尚、ここで加圧ツール23Aが印加する圧力は、実際にコンタクトとして使用する際に印加されるコンタクト圧よりも大きくしておくことが望ましく、こ

の構成とすることにより、実際にLSIデバイス40をコンタクトに装着したときに発生するコンタクト電極16Eの変形を小さくすることができる。次に、本発明の第6実施例であるコンタクト、及び第4実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。

【0143】図7は、第6実施例であるコンタクト、及び第4実施例であるコンタクトの製造方法を示す図である。本実施例に係るコンタクト10Fは、絶縁基板11A上に複数個形成されたコンタクト電極17Fの高さが、同一高さに高精度に設定された構成となっている。このように、各コンタクト電極17Fの高さを均一化するため、本実施例に係る製造方法では、その成形工程において、複数のバンプに一括的に接触する平面度の高い成形面を有したレベリングツール26A（成形ツール）を用い、複数形成された各バンプに対して一括的に高さを揃える成形処理（以下、レベリング処理という）を行うこととした。

【0144】このレベリングツール26Aを用いてレベリング処理を行うことにより、複数のバンプを一括して成形して同一高さのコンタクト電極16Fを成形することができるため、成形処理の効率を向上させることができる。本実施例によるレベリング処理では、バンプが潰されるため、バンプ形成時にその先端部分に形成された凸部は潰れて径が太りやすい欠点はあるが、各コンタクト電極16Fの高さが正確によく揃うことと、短時間で行える利点がある。

【0145】また、本実施例において、レベリングツール26Aを各バンプに向け押圧する力は、バンプの形成数にあわせて設定するが、前述したように実際にコンタクトとして使用する際に印加されるコンタクト圧よりも大きくしておくことが望ましい。具体的には、例えばコンタクト圧を 10 g/pin とした場合、レベリング力は『 $15\text{ g} \times \text{ピン数}$ 』等に設定する。

【0146】尚、本実施例において、レベリングツール26Aに超音波振動子或いはヒーター等を配設することにより、レベリングツール26Aに加圧力だけでなく、同時にバンプを軟化させるエネルギーを印加しうる構成としてもよい。この構成とすることにより、バンプを軟化させ成形性を向上させることができる。次に、本発明の第5実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。

【0147】図8は、第5実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例における製造方法では、先ず電極パッド12Aの上部にワイヤー14をワイヤボンディングして第1バンプ18Cを形成する（第1バンプ形成工程）。続いて、図8（A）に示すように、図7を用いて説明したレベリングツール26Aを用い、絶縁基板11A上に形成された複数形成された第1バンプ18Cの上面を一括的に平坦化する成形処理を実施する（成形工程）。そして、この成形工程の終了

後、第1パンプ18Cの上部に圧着ヘッド13を用いて第2パンプ19Cを形成し、コンタクト電極16Gを形成する（第2パンプ形成工程）。

【0148】本実施例の製造方法によれば、成形工程を実施することにより、第1パンプ18Cの上面をレベリングツール26Aを用いて平坦化し、その後に第2パンプ形成工程において第1パンプ18Cの上部に第2パンプ19Cを形成することとしたため、第2パンプ19Cは平坦面とされた第1パンプ18Cの上部に形成（ボンディング）することができる。

【0149】よって、第2パンプ19Cの第1パンプ18Cに対する接合性を向上させることができ、第1パンプ18Cと第2パンプ19Cを強固に接合させることができる。よって、複数のパンプ18C、19Cを積層した構成のコンタクト電極16Gであってもその機械的強度は高く、よってコンタクト電極16Gの信頼性を向上させることができる。

【0150】尚、本実施例においても、パンプ18C、19Cを2層積層した構成を例に挙げて説明したが、パンプの積層数は2層に限定されるものではなく、3層以上形成してもよい。この際、最上部に位置するパンプを除き、他のパンプに対しては成形処理を行うことが効果的である。次に、本発明の第7乃至第10実施例であるコンタクタ、及び第6乃至第8実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。

【0151】図9は第7実施例であるコンタクタ及び第6実施例であるコンタクタの製造方法を示し、図10は第8実施例であるコンタクタ及び第7実施例であるコンタクタの製造方法を示し、図11は第9実施例であるコンタクタ及び第8実施例であるコンタクタの製造方法を示している。各実施例は、コンタクタ10G～10Iの基本構成を等しくし、また製造方法においてもその基本的な製造手順は同じであるため、先ず各実施例の共通的な特徴について一括的に説明し、その後に個々の実施例で異なる点について説明するものとする。

【0152】各実施例に係る製造方法では、成形工程において、加圧ツール23B～23Dとしてパンプ（各図で、成形処理後のコンタクト電極16H～16Jのみを示している）の中央位置に対向する位置に凹んだキャビティ部24B～24Dが形成されると共に、パンプの外周部を押圧する押圧部38A～38Cが形成されたものを用いたことを特徴としている。

【0153】更に、各加圧ツール23B～23Dは、超音波振動子或いはヒーター等が配設されることにより、加圧ツール23B～23Dに加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーをも印加しうる構成とされている。上記構成とされた加圧ツール23B～23Dを用い、パンプに対し上記のエネルギーを印加しつつ加圧処理を行うと、パンプの外周部は潰され、これに伴いキャビティ部24B～24Dと対向するパンプの中央部

分は押し上げられることとなる。

【0154】この際、加圧ツール23B～23Dには加圧力だけでなくパンプを軟化させるエネルギーが印加されているためパンプは軟化しており、よって加圧力により外側部分のパンプ材料は容易にキャビティ部24B～24Dの内部に押し上げられる。よって、各キャビティ部24B～24D内は軟化したパンプ材料で満たされることとなり、各キャビティ部24B～24Dの形状に高精度に対応した形状を有したコンタクト電極16H～16Jを成形することができる。

【0155】これにより、成形処理後における各コンタクト電極16H～16Jにバラツキが発生することを抑制することができ、均一かつ高精度なコンタクト電極16H～16Jを得ることができる。また、各キャビティ部24B～24Dの深さを大きく設定しておくことにより、パンプ形成時に形成される凸部（図1参照）に比べ、成形後のこの凸部の高さを高くすることも可能である（パンプ材料がキャビティ部24B～24D内に押し上げられるため）。

【0156】図9（A）に示した実施例は、加圧ツール23Bの中央部分に円錐台状のキャビティ部24Bを形成することにより、中央部分に円錐台状の凸部が形成されたコンタクト電極16Hを示している。この構成では、コンタクト電極16Hの先端部が凸状となるため、微細な端子41との接続が可能となる。また、図9

（B）は、加圧ツール23Cの中央部分に円錐形状のキャビティ部24Cを形成することにより、中央部分に円錐形状の凸部が形成されたコンタクト電極16Iを示している。この構成では、図9（A）に示したコンタクト電極16Hに比べ、コンタクト電極16Hの先端部を更に尖った形状とすることが可能となり、更に微細化された端子41に対応することが可能となる。

【0157】更に、図9（C）は、加圧ツール23Dの中央部分に段差状のキャビティ部24Dを形成することにより、中央部分に段差を有した凸部が形成されたコンタクト電極16Jを示している。この構成では、コンタクト電極16Jの表面に段差を有することにより形状剛性が向上し、コンタクト圧の向上に寄与することができる。

【0158】次に、図10を用い、本発明の第10実施例であるコンタクタと、第9実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。本実施例に係るコンタクタ10Jは、絶縁基板11A上に複数個形成されたコンタクト電極16Kの高さ及び形状が、高精度に等しく形成された構成となっている。このように、各コンタクト電極16Kの高さを均一化するため、本実施例に係る製造方法では、その成形工程において、複数のパンプを一括的に成形しうるレベリングツール26B（成形ツール）を用い、複数形成された各パンプに対して一括的に高さ及び形状を描える成形処理（以下、レベリング処理とい

う)を行うこととした。

【0159】このレベリングツール26Bは、図9を用いて説明した各加圧ツール23B～23Dと同様に、超音波振動子或いはヒーター等が配設されることにより、加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーをも印加しうる構成とされている。更に、レベリングツール26Bの各コンタクト電極16Kの形成位置と対応する位置には、複数のキャビティ部24Eが形成されている。

【0160】このレベリングツール26Bを用いてレベリング処理を行うことにより、複数のパンプを一括して成形して同一高さ及び形状のコンタクト電極16Kを形成することができるため、成形処理の効率を向上させることができる。また、本実施例で用いるレベリングツール26Bも、超音波振動子或いはヒーター等が配設されることによりパンプに対し加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーを印加しうる構成とされているため、図9を用いて説明した各実施例と同様に、成形処理時にパンプの外周部は潰され、これに伴いキャビティ部24Eと対向するパンプの中央部分は押し上げられることとなる。

【0161】よって、本実施例の製造方法においても、各キャビティ部24E内は軟化したパンプ材料で満たされることとなり、各キャビティ部24Eの形状に高精度に対応した形状を有したコンタクト電極16Kを一括的に成形することができる。これにより、成形される各コンタクト電極16Kの高さ及び形状を高精度に均一化することができる。

【0162】次に、図11を用いて本発明の第11実施例であるコンタクタ、及び第10実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。本実施例に係る製造方法は、図11(A)に示されるような凸部を有しないコンタクト電極16Lに対し成形処理を行うことにより、図11(C)に示されるような中央部に凸部28を有したコンタクト電極16Mを形成することを特徴とするものである。

【0163】前記した説明から明らかなように、コンタクタは繰り返しLSIデバイス40が装着脱され、よってコンタクト電極にも繰り返し端子41が接続されるため、始めは凸部が形成されていたコンタクト電極であっても、経時的に凸部が摩耗して図11(A)に示するような凸部を有しないコンタクト電極16Lが形成される。このような凸部を有しないコンタクト電極16Lでは、LSIデバイス40の端子41と良好な電氣的接続が出来なくなる。

【0164】そこで、本実施例では、このように凸部が摩耗等により存在しなくなったコンタクト電極16Lに凸部28を形成することにより、コンタクタ10Kの寿命を延ばすことができるよう構成したものである。本実施例では、図11(A)に示されるような、加圧ツール

23Eとしてパンプの中央位置に対向する位置に凹部27を有したキャビティ部24Fが形成されたものを用いる。このキャビティ部24Fは、前記した各実施例に比べ、比較的浅く形成されている。また、この加圧ツール23Eには、超音波振動子或いはヒーター等が配設されることにより、加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーをも印加しうる構成とされている。

【0165】上記構成とされた加圧ツール23Eを用い、図11(B)に示すように、凸部がなくなったコンタクト電極16Lに対し上記のエネルギーを印加しつつ加圧処理を行うと、これによりコンタクト電極16Lの外周部分は潰され、これに伴い凹部27と対向するコンタクト電極16Lの中央部分は押し上げられることとなる。

【0166】よって、キャビティ部24F内は凹部27を含め軟化したパンプ材料で満たされることとなり、これにより図11(C)に示されるように、中央部に凸部28が形成されたコンタクト電極16Mが形成される。上記のように、本実施例の製造方法によれば、図11(A)に示されるような凸部がないコンタクト電極16Lであっても、図11(C)に示されるような凸部28を有したコンタクト電極16Mに形成し直すことができるため、コンタクタ10Kの寿命を延ばすことが可能となる。

【0167】次に、本発明の第12実施例であるコンタクタ、及び第11実施例であるコンタクタの製造方法について図12を用いて説明する。本実施例に係るコンタクタ10Lは、コンタクト電極16Nの中央部分に円錐状凹部30が形成されていることを特徴とする。このように、コンタクト電極16Nにすり鉢状の円錐状凹部30を形成することにより、特にLSIデバイス40の端子41として球状パンプが用いられている場合、この球状パンプが円錐状凹部30内に一部進入し係合することにより、球状パンプ(端子41)とコンタクト電極16Nとを安定して確実に接続することができる。

【0168】上記した中央部分に円錐状凹部30が形成されたコンタクト電極16Nを形成するには、成形工程において、中央位置に成形しようとするパンプに向け突出した円錐状凸部29が形成された加圧ツール23Fを用いる。また、この加圧ツール23Fには超音波振動子或いはヒーター等を配設しておき、加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーをも印加できる構成としておく。

【0169】この加圧ツール23Fをパンプに向け加圧するとパンプは軟化し、その中央には円錐状凸部29の形状に対応した円錐状凹部30が形成され、図に示されるコンタクト電極16Nが形成される。このように、加圧ツール23Fに凸部を形成しておくことにより、形成されるコンタクト電極に容易に凹部を形成することができる。尚、本実施例では、凹部の形状を円錐形状とした

例を示したが、凹部の形状はこれに限定されるものではなく、LSIデバイスの端子形状に対応させて加圧ツールに形成される凸部の形状を適宜選択することにより、任意の凹部（例えば、半球状凹部、円錐台形状凹部等）を形成することが可能である。

【0170】次に、本発明の第13、14実施例であるコンタクト、及び第12乃至14実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。図13（A）は、第13実施例であるコンタクト10M、及び第12実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクト10Mは、LSIデバイス40の端子41と接続するコンタクト電極16Pの接続面に粗面部32Aを形成したことを特徴とするものである。この粗面部32Aは、微小な凹凸が形成された構成とされている。

【0171】よって、このコンタクト電極16Pに端子41が接続された際、この微小な凹凸の内、先ず凸部が端子41に当接する。よって、コンタクト電極16Pと端子41の当接面積は小さく、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子41の表面に酸化膜が形成されていても、粗面部32Aの凸部はこの酸化膜を確実に破ることができ、コンタクト電極16Pと端子41との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0172】また、粗面部32Aが形成されたコンタクト電極16Pを有するコンタクト10Mを製造するには、成形工程において、パンプと対向する位置に粗面形成部31Aが形成されたキャビティ部24Gを有した加圧ツール23Gを用いる。この粗面形成部31Aには、微小な凹凸が形成された構成とされている。そして、この加圧ツール23Gをパンプに向け加圧することにより、粗面部32Aが形成されたコンタクト電極16Pを有したコンタクト10Mが製造される。

【0173】図13（B）は、第14実施例であるコンタクト10N、及び第13実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクト10Nは、LSIデバイス40の端子41と接続するコンタクト電極16Qの接続面に凹凸部34を形成したことを特徴とするものである。この凹凸部34は、図13（A）に示した第13実施例の粗面部32に比べて大きな凹凸が形成された構成とされている。

【0174】よって本実施例の構成としても、LSIデバイス40の端子がコンタクト電極16Qに接続された際、コンタクト電極16Qと端子41の当接面積を小さくでき、よって小さいコンタクト力でも面圧を向上させることができる。これにより、端子41の表面に形成されている酸化膜を確実に破ることができ、コンタクト電極16Qと端子41との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0175】また、凹凸部34が形成されたコンタクト電極16Qを有するコンタクト10Mを製造するには、

成形工程において、パンプと対向する位置に凹凸形成部33が形成されたキャビティ部24Hを有した加圧ツール23Hを用いる。この凹凸形成部33には、前記した粗面形成部31Aに比べ大きな凹凸が形成された構成とされている。そして、この加圧ツール23Hをパンプに向け加圧することにより、凹凸部34が形成されたコンタクト電極16Qを有したコンタクト10Nが製造される。

【0176】図14は、第14実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係る製造方法で製造されるコンタクトは、図13（A）に示した構成のコンタクト10Nと同一構成である。しかるに、本実施例の製造方法では、絶縁基板11A上に複数形成されたパンプに対して一括的に成形処理を行い、これにより粗面部32Aを有したコンタクト電極16Pを一括的に形成できるよう構成したことを特徴とするものである。

【0177】このため、本実施例に係る成形工程では、絶縁基板11Aと対向する面全面に粗面形成部31Bが形成されたレベリングツール26Cを用いる。この粗面形成部31Bには、微小な凹凸が形成された構成とされている。そして、このレベリングツール26Cを絶縁基板11A上に形成された複数のパンプに向け一括的に加圧し、これにより粗面部32Aが形成されたコンタクト電極16Pを有したコンタクト10Mが製造される。

【0178】上記した各実施例によれば、単に加圧ツール23G、23H或いはレベリングツール26Cをパンプに向け加圧することにより粗面部32A、凹凸部34を有するコンタクト電極16P、16Qが形成されるため、容易にコンタクト10M、10Nを製造することができる。また、図14に示した第14実施例に係る製造方法によれば、複数のパンプを一括して成形処理できるため、成形処理の効率を向上させることができる。

【0179】尚、上記した各実施例において、成形工程が終了した後、粗面部32A及び凹凸部34が形成されたコンタクト電極16P、16Qに表面硬化処理を行い、LSIデバイス40の端子41が圧接された際、酸化膜をより確実に破ることができるよう構成してもよい。また、上記した加圧ツール23G、23H及びレベリングツール26Cに超音波振動子或いはヒーター等を配設しておき、加圧力だけでなく、同時にパンプを軟化させるエネルギーを印加できる構成としてもよい。

【0180】次に、本発明の第1実施例であるコンタクト製造装置について説明する。図15は、本発明の第1実施例であるコンタクト製造装置35を示している。尚、本実施例において、先に説明した各実施例で説明したと同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。コンタクト製造装置35は、大略すると圧着ヘッド13、加圧ツール23D、駆動機構36、及び画像認識装置37等により構成されている。前記したよう

に、圧着ヘッド13はパンプ形成工程においてパンプ25を形成する際に用いられるものであり、また加圧ツール23Dは成形工程においてパンプ25を所定形状に形成するのに用いられるものである。

【0181】また、駆動機構36は、その上部に絶縁基板11Aが載置される共に、この絶縁基板11Aを平面方向（X-Y座標方向）に移動可能な構成とされている。この駆動機構36Fの上部には、画像認識装置37が配設されている。この画像認識装置37は、CCDカメラ及び図示しない画像処理装置により構成されており、絶縁基板11A上に形成されたアライメントマーク（本実施例では、電極パッド12Aをアライメントマークとして用いている）を認識する構成とされている。そして、この認識結果より絶縁基板11Aの位置を確認し、この位置情報に基づき駆動機構36を駆動制御し、圧着ヘッド13及び加圧ツール23Dと電極羽度12Aとの位置決め処理を行う構成とされている。

【0182】上記構成において、本実施例に係るコンタクト製造装置35では、圧着ヘッド13と加圧ツール23D（成形ツール）とを相対的な変位不能な状態で固定し、図示しない移動装置により圧着ヘッド13と加圧ツール23Dとが連動して移動するよう構成したことを特徴としている。具体的には、圧着ヘッド13及び加圧ツール23Dは、同一のマウント（図示せず）に固定されており、移動装置はこのマウントを移動させることにより、圧着ヘッド13と加圧ツール23Dとを連動して移動させる構成とされている。

【0183】このように、圧着ヘッド13と加圧ツール23Dとを相対的な変位不能な状態で固定し、これにより圧着ヘッド13と加圧ツール23Dとが連動して移動するよう構成したことにより、圧着ヘッド13によるパンプ形成処理と加圧ツール23Dによる成形処理を連続的に行うことが可能となる。よって、パンプ形成処理と成形処理を別々に行う場合に生じる位置ずれ（パンプ形成工程の原点と成形工程の原点が微妙にずれることに起因したパンプ中心と形成ツール中心とのずれ）の発生を抑制することができ、コンタクト電極16Jを高精度に形成することができる。

【0184】尚、本実施例では、形成ツールとして第8実施例に係る製造方法で説明した加圧ツール23Dを適用した例を示したが、上記してきた各実施例で用いた加圧ツール24A～23H及びレベリングツール26A～26Cについても同様に適用することができる。また、上記した各実施例では、コンタクト電極16A～16Qをワイヤボンディング技術を用いて形成した例について説明したが、ワイヤ14を電極パッド12A、12Bに突出状態に接合しうる接合方法であれば、他の接合技術（例えば、アーク溶接、プラズマ溶接、電子ビーム溶接、抵抗溶接、超音波溶接、高周波溶接、電子ビーム溶接、レーザ溶接等の各種溶接法等）を用いることも可能

である。

【0185】次に、本発明の第16実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第15実施例である電子部品用コンタクトの製造方法について説明する。図16は、本発明の第16実施例であるコンタクト50Aと、本発明の第15実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。先ず、図16（C）を用いて第16実施例であるコンタクト50Aの構成について説明する。コンタクト50Aは、大略すると絶縁基板11A、電極パッド12A、及びコンタクト電極56Aよりなる極めて簡単な構成とされている。

【0186】また、コンタクト電極56Aは、後に詳述するように個片化された球状導電部材51を電極パッド12A上に配設すると共に、成形処理を行うことにより形成されている。このように、コンタクト電極56Aを個片化された球状導電部材51から形成することにより、従来の機械的ばねを組み込んだLSIソケットやばね式プローバに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。

【0187】また、同様の理由により、コンタクト電極56Aの形成を極めて短時間で行うことが可能となり、かつLSIデバイス40の端子41にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極56Aを容易に得ることが可能となる。また、コンタクト電極56Aとなる球状導電部材51の硬度は、端子41の硬度よりも高い材料が選定されている。よって、経時的にコンタクト電極56Aが変形したり摩耗することを防止することができ、コンタクト50Aの信頼性を向上させることができる。

【0188】更に、絶縁基板11Aは、弾性変形可能なフレキシブル基板により構成されている。よって、LSIデバイス40の端子高さ及びコンタクト電極56Aの高さバラツキを吸収することができる。また、フレキシブル基板は比較的安価であるため、これを用いることによりコンタクト50Aのコスト低減を図ることができる。

【0189】続いて、上記構成とされたコンタクト50Aの製造方法について説明する。コンタクト50Aを製造するには、予め絶縁基板11A上に電極パッド12A（配線及び外部端子41も含む）を形成しておき、図16（A）に示されるように、この電極パッド12A上に加圧ヘッド53Aを用いて球状導電部材51を搬送する（搬送工程）。

【0190】本実施例では、球状導電部材51の材質として、金（AU）或いはPd（パラジウム）を用いている。また、本実施例において導電部材として球形状を有した球状導電部材51を用いたのは、導電部材を球状に形成することは比較的容易でありコストの低減を図ることができるからである。また、搬送工程において加圧ヘッド53Aに球状導電部材51を保持する際、球形状は方向異方性が無いため向きを考慮しなくてよく、よって

保持する処理を容易に行うことができるためである。

【0191】加圧ヘッド53Aは、球状導電部材51を保持する保持機構として真空孔54を有しており、この真空孔54は図示しない真空ポンプに接続されている。そして、球状導電部材51は真空孔54に吸引吸着されることにより、加圧ヘッド53Aに保持される構成とされている。また、加圧ヘッド53Aには、球状導電部材51を電極パッド12Aに接合する接合機能を奏するヒータ（図示せず）、及び後述する表面硬化処理を行う際に用いられる振動発生装置（図示せず）が設けられている。

【0192】上記各機構及び機能を有した加圧ヘッド53Aは、例えば搬送用ロボットにより任意に移動可能な構成とされており、これにより球状導電部材51を所定の電極パッド12A上に搬送することができる。また、加圧ヘッド53Aの先端部には、後述するように球状導電部材51を成形処理するためのキャビティ部64Aが形成されている。このキャビティ部64Aは、加圧ヘッド53Aの球状導電部材51を保持する位置に設けられており、内側に向け窪んだ凹形状とされている。

【0193】上記の搬送工程が終了し、球状導電部材51が電極パッド12Aの上部まで搬送されると、続いて図16（B）に示されるように、加圧ヘッド53Aはヒータにより球状導電部材51を加熱しつつ下動し、球状導電部材51を電極パッド12Aに加圧しつつ接合する（接合工程）。この際、加圧ヘッド53Aはヒータにより加熱されるため、球状導電部材51は軟化した状態で電極パッド12Aに向け押圧される。また、加圧ヘッド53Aには、形成しようとするコンタクト電極56Aの形状に対応したキャビティ部64Aが形成されている。

【0194】よって、単に加圧ヘッド53Aを電極パッド12Aに向け加圧するだけで、球状導電部材51を所定形状のコンタクト電極56Aに成形することができる（成形工程）。また、本実施例では、搬送工程を実施する前に予め導電部材を端子41に対応した大きさに加工しているため、成形工程において成形処理を円滑に行うことができ、またキャビティ部64Aから不要に導電部材がはみ出すようなこともなく、隣接するコンタクト電極56A間で短絡が発生することを防止することができる。

【0195】上記のように成形工程が終了すると、続いて加圧ヘッド53Aを振動させることにより、成形されたコンタクト電極56Aの表面を叩く処理を行う（表面硬化工程）。これにより、コンタクト電極56Aの表面は硬化し、よってコンタクト電極56Aと端子41とが圧接する際、コンタクト電極56Aの変形発生を防止でき、コンタクタ50Aの信頼性を向上を図ることができる。

【0196】また、コンタクト電極56Aの表面が硬化することにより、端子41に絶縁性の酸化膜が形成され

ていてもこれを破って接続することが可能となり、コンタクタ50Aの電氣的接続性を向上させることができる。更に、単に加圧ヘッド53Aを振動させるだけでコンタクト電極56Aの表面硬化処理を行うことができるため、容易に表面硬化処理を行うことができる。

【0197】また、この表面硬化処理は、本実施例のように加圧ヘッド53Aを振動させる他にも、例えば加圧ヘッド53Aとコンタクト電極56Aとの間に放電を発生させることにより、またコンタクト電極56Aの表面にメッキ膜を形成することによっても実現することができる。尚、これについては、後に述べる他の実施例においても説明する。

【0198】上記の表面硬化工程が終了すると、続いて加圧ヘッド53Aが上動され、これにより図16（C）に示すように、所定形状を有すると共に表面硬化がされたコンタクト電極56Aを有するコンタクタ50Aが製造される。上記のように、本実施例で用いる加圧ヘッド53Aは、保持機構、接合機能、成形機能、及び表面硬化機能を併せ持った構成であるため、搬送工程、接合工程、成形工程、及び表面硬化工程を連続的に実施することができ、よってコンタクタ50Aの製造効率を向上させることができる。

【0199】尚、上記の各機能を分離させて別個の治具を用いて行うことも可能である。後述する第23実施例以降に係る製造方法では、加圧ヘッドに保持機構及び接合機能のみを持たせ、成形ツールに成形機能及び表面硬化機能を持たせた構成としている。この構成の詳細については、第23実施例以降の各説明において述べるものとする。

【0200】また、上記した本実施例における成形工程では、球状導電部材51に対し成形処理を行うことにより、所定形状のコンタクト電極56Aを形成している。このため、従来のようにメッキを用いてコンタクト電極を形成する方法に比べ、短時間で効率よくコンタクト電極56Aを形成することができる。また、前記した導電部材としてワイヤを用いた各実施例と異なり、本実施例では個片化された球状導電部材51を用いており、また接合方法としてワイヤボンディング技術を用いていない。このため、球状導電部材51の材質はワイヤボンディング可能な材料に限定されることはなくなり、よって球状導電部材51の材料の選定の自由度を向上することができる。

【0201】具体的には、球状導電部材51の材質として、電氣的接続性、耐摩耗性、耐変形性を有した材料を選定することが可能となり、これによってもコンタクタ50Aの信頼性、電氣的接続性を向上させることができる。また、成形工程で実施される成形処理では、キャビティ部64Aの形成を適宜選定することにより、任意形状のコンタクト電極56Aを成形することが可能であり、コンタクト電極56Aの形状の自由度も向上させる

ことができる。

【0202】更に、コンタクト電極56Aは球状導電部材51のみで形成されており、他の構成要素は存在しない。このため、コンタクト50Aの製造工程（搬送工程、接続工程、成形工程、表面硬化工程）では、球状導電部材51のみを取り扱えばよいと、部品点数が多い従来のコンタクトの製造方法に比べ、各工程の容易化及び処理時間の短縮を図ることができる。

【0203】次に、本発明の第17実施例であるコンタクト及び本発明の第16実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。図17は、第17実施例であるコンタクト50B及びその製造方法を説明するための図である。尚、図17において、図16を用いて説明した第16実施例に係るコンタクト50Aと同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。また、以下説明する各実施例においても、同様とする。

【0204】本実施例に係る製造方法では、加圧ヘッド53Bとして隣接する導電部材（即ち、既に絶縁基板11A上に形成されているコンタクト電極56B）に触れないよう先細形状とされたものを用いると共に、接合工程で電極パッド12A上に接合された球状導電部材51の個々に対し一つずつ成形処理を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0205】このように、電極パッド12A上に接合された個々の球状導電部材51に対して一つずつ成形処理を行うことにより、個々の球状導電部材51に形状差が存在するような場合であっても、均一形状のコンタクト電極56Bを形成することができる。よって、製造されるコンタクト50Bの品質を一定に保つことができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0206】また、本実施例で用いる加圧ヘッド53Bに設けられたキャビティ部64Bは、球状導電部材51の中央位置（保持された状態における中央位置）と対向する位置に円錐状凹部70Aを有すると共に、その外周部分に台状の押圧部56Bを有した構成とされている。よって、この加圧ヘッド53Bで球状導電部材51を電極パッド12Aに加圧した場合、球状導電部材51の外周部は潰され、これに伴い中央部分は押し上げられる。この際、加圧ヘッド53Bには前記のように加圧力だけでなく球状導電部材51を軟化させるエネルギーが印加されているため、球状導電部材51の中央部は容易にキャビティ部64B内に押し上げられ円錐状凹部70A内に進入する。

【0207】これにより、成形されるコンタクト電極56Bはキャビティ部64Bの形状に精度良く対応したものとなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極56Bのバラツキ発生を抑制することができる。また、本実施例では、キャビティ部64Bに円錐状凹部70Aが形成されているため、成形されたコンタクト電極56Bの中央上部には円錐状凸部69Aが形成される。よっ

て、コンタクト電極56Bが端子41と接続する際、端子41の表面に形成されている酸化膜を確実に突き破り接続することが可能となり、電気的接続性を向上することができる。この形状のコンタクト電極56Bは、特にLSIデバイス40の端子41が平面端子であり、かつその材質がアルミニウム端子である場合が利益が大である。

【0208】次に、本発明の第18実施例であるコンタクト及び本発明の第17実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。図18は、第18実施例であるコンタクト及びその製造方法を説明するための図である。本実施例に係る製造方法では、加圧ヘッド53Cとして球状導電部材51に対応した複数のキャビティ部64B、及び複数の真空孔54を有したものを用いたことを特徴とするものである。

【0209】このように、複数のキャビティ部64B、及び複数の真空孔54を有した加圧ヘッド53Cを用いることにより、複数の球状導電部材51に対し、一括的に搬送処理、接合処理、及び成形処理を行うことが可能となる。よって、コンタクトの製造効率を向上させることができると共に、形成される各コンタクト電極の均一化を図ることができる。

【0210】続いて、本発明の第19実施例であるコンタクト及び本発明の第18実施例であるコンタクトの製造方法について説明する。図19は、第19実施例であるコンタクト50C、及び第18実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクト50Cは、LSIデバイス40の端子41と接続するコンタクト電極56Cの接続面に凹凸部74Aを形成したことを特徴とするものである。この凹凸部74Aの突起量（窪み量）及びそのピッチは、接続される端子41の材質等により任意に設定することが可能である。

【0211】本実施例の構成とすることにより、端子41がコンタクト電極56Cに接続された時におけるコンタクト電極56Cと端子41の当接面積を小さくでき、よって小さいコンタクト力でも面圧を向上させることができる。これにより、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子41の表面に形成されている酸化膜を確実に破ることができ、コンタクト電極56Cと端子41との電気的接続を確実に行うことができる。

【0212】また、この凹凸部74Aが形成されたコンタクト電極56Cを有するコンタクト50Cを製造するには、成形工程において球状導電部材51（図示せず）と対向する位置に凹凸形成部73Aが形成されたキャビティ部64Cを有した加圧ヘッド53Dを用いる。この加圧ヘッド53Dにも、球状導電部材51を搬送しうよう、真空孔54が形成されている。

【0213】加圧ヘッド53Dに形成された凹凸形成部73Aには、端子41の材質、大きさ等に対応した凹凸

が形成されている。そして、この加圧ヘッド53Dを用いて球状導電部材51を電極パッド12Aに向け加熱しつつ加圧することにより、凹凸部74Aが形成されたコンタクト電極56Cを有したコンタクタ50Cが製造される。

【0214】続いて、本発明の第20実施例であるコンタクタ及び本発明の第19実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。図20は、第20実施例であるコンタクタ50D、及び第19実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクタ50Dは、端子41と接続するコンタクト電極56Dの接続面にスリット76を形成したことを特徴とするものである。本実施例では、コンタクタ50Dの平面を示す図20(B)に示されるように、スリット76は十字形状を有するよう形成されている。尚、このスリット76の形状は十字形状に限定されるものではなく、端子41の材質及び大きさ等により任意に設定することができる。

【0215】本実施例の構成とすることによっても、第19実施例に係るコンタクタ50Cと同様に、コンタクト電極56Dと端子41の当接面積を小さくでき、よってコンタクト電極56Cと端子41との電氣的接続を確実に行うことができる。また、このスリット76が形成されたコンタクト電極56Dを有するコンタクタ50Dを製造するには、成形工程において球状導電部材51(図示せず)と対向する位置に溝部75が形成されたキャビティ部64Dを有した加圧ヘッド53Eを用いる。この加圧ヘッド53Eにも、球状導電部材51を搬送しうよう、真空孔54が形成されている。

【0216】そして、この加圧ヘッド53Eを用いて球状導電部材51を電極パッド12Aに向け加熱しつつ加圧することにより、溝部75の当接位置以外の部位にスリット76が形成され、よってコンタクト電極56Dを有したコンタクタ50Dを製造することができる。続いて、本発明の第21実施例であるコンタクタ及び本発明の第20実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。

【0217】図21及び図22は、第21実施例であるコンタクタ50D、及び第20実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクタ50Dは、図21に示されるように、端子41と接続するコンタクト電極56Eの接続面にすり鉢状凹部77を形成したことを特徴とするものである。本実施例の構成とすることにより、LSIデバイス40の端子41として、図22に示すようにパンプ電極42(例えば、半田パンプ等)が用いられている場合、このパンプ電極42はすり鉢状凹部77内に入り込むようにしてコンタクト電極56Eと係合し電氣的に接続する。このため、パンプ電極42とコンタクト電極56Eとは安定した状態で係合し、よってパンプ電極42とコンタクト

電極56Eとの接続性を向上させることができる。

【0218】また、このすり鉢状凹部77が形成されたコンタクト電極56Eを有するコンタクタ50Eを製造するには、成形工程において球状導電部材51(図示せず)と対向する位置に円錐状凸部69が形成されたキャビティ部64Eを有した加圧ヘッド53Fを用いる。この加圧ヘッド53Fにも、球状導電部材51を搬送しうよう、真空孔54が形成されている。

【0219】そして、この加圧ヘッド53Fを用いて球状導電部材51を電極パッド12Aに向け加熱しつつ加圧することにより、パンプ電極42との接続位置に鉢状凹部77が形成されたコンタクト電極56Eを有したコンタクタ50Eを製造することができる。続いて、本発明の第22実施例であるコンタクタについて説明する。

【0220】図23は、第22実施例であるコンタクタ50Fを説明するための図である。本実施例に係るコンタクタ50Fは、先に図2を用いて説明した第2実施例に係るコンタクタ10Bと類似するものであるが、本実施例の構成要素となるコンタクト電極56Fも球状導電部材51により形成されている。即ち、絶縁基板11Bの端子41と対応する位置に形成された開口部17を塞ぐよう形成された電極パッド12Bに対しても、個片化された球状導電部材51を搬送し、接合し、成形することは可能である。

【0221】よって、コンタクト電極56Fに対し必要以上の加圧力が印加されることを防止できるコンタクタ50Fを、高い製造効率をもって製造することができる。また、球状導電部材51の材料選定の自由度は広い。ため、他の実施例の構成に比べて強度の弱い電極パッド12Bであっても、接合性の高い球状導電部材51を選定することが可能となる。よって、コンタクタ50Fの製造歩留りの向上を図ることもできる。

【0222】次に、本発明の第23実施例であるコンタクタ及び本発明の第21実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。図24は、第23実施例であるコンタクタ50G及び第21実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクタ50Gは、端子41と接続するコンタクト電極56Gの接続面に波面部81を形成したことを特徴とするものである。

【0223】本実施例の構成とすることによっても、第19及び第20実施例に係るコンタクタ50C、50Dと同様に、コンタクト電極56Gと端子41の当接面積を小さくでき、よってコンタクト電極56Gと端子41との電氣的接続を確実に行うことができる。また、このスリット76が形成されたコンタクト電極56Dを有するコンタクタ50Dを製造するには、成形工程においてブロック状導電部材52と対向する位置に波面形成部80が形成されたキャビティ部64Fを有した加圧ヘッド53Gを用いる。この加圧ヘッド53Gにも、ブロック

状導電部材52を搬送しうよう、真空孔54が形成されている。

【0224】そして、この加圧ヘッド53Gを用いてブロック状導電部材52を電極パッド12Aに向け加熱しつつ加圧することにより、波面部81が形成されたコンタクト電極56Gを有したコンタクト50Gを製造することができる。また、前記のように導電部材の形状は任意であり、よって本実施例では直方体形状のブロック状導電部材52を導電部材として用いている。即ち、本実施例では加圧ヘッド53Gに形成された波面形成部80の全域に導電部材を行き渡らせる必要があり、このため表面積の広いブロック状導電部材52を用いている。

【0225】しかるに、導電部材の構成は、上記した球状導電部材51、ブロック状導電部材52に限定されるものではなく、任意の形状及び量を選定することが可能である。次に、本発明の第24実施例であるコンタクト及び本発明の第22実施例である電子部品用コンタクトの製造方法について説明する。

【0226】図25及び図26は、第24実施例であるコンタクト50K及び第22実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクト50Hは、図26に示されるように、複数積層された構造のコンタクト電極56Kを有することを特徴とする。具体的には、コンタクト電極56Hは、複数（本実施例では2個）の電極体58A、59Aを積み重ねた構造とされている。第1及び第2の電極体58A、59Aは、後述するように球状導電部材51（他の形状の導電部材でも可）を同一の電極パッド12A上に複数回にわたり積層形成することにより製造される。また、本実施例では、第1及び第2の電極体58A、59Aは、同一材質の導電部材により形成されている。

【0227】このように、コンタクト電極56Kを複数積層された第1及び第2の電極体58A、59Aにより構成としたことにより、積層数によりコンタクト電極56Kの高さを任意に設定することが可能となり、端子41のLSIデバイス40からの突出量に容易に対応することができ、コンタクト電極56Kと端子41との電気的接続性を向上させることができる。

【0228】また、上記構成とされたコンタクト50Kを製造するには、先ず第15実施例（図16参照）で説明したと同様の方法を用い、第1電極体58Aとなる球状導電部材51（第1の導電部材）を電極パッド12A上に搬送する処理（第1の搬送工程）と、この搬送された球状導電部材51を電極パッド12A上に接合する接合処理（第1の接合工程）とを複数回繰り返し、これにより絶縁基板11Aに形成された複数の電極パッド12Aに導電部材を配設する。

【0229】その後、図25（A）に示すように、平面度の高い押圧面を有したレベリングツール66Aを用

い、複数の電極パッド12Aに接合された導電部材を一括的に押圧し、その高さを均一化させるレベリング処理を行う。これにより、高さが均一化された第1電極体58Aが形成される（レベリング工程）。その後、加圧ヘッド53Aを用い、レベリングされた第1電極体58A上に第2電極体59Aとなる球状導電部材51（第2の導電部材）を搬送する処理（第2の搬送工程）と、この搬送された球状導電部材51をレベリングされた第1電極体58A上に接合する接合工程（第2の接合工程）を複数回繰り返し実施する（図25（B）参照）。

【0230】そして、積層された複数の電極体58A、59Aの内、最上部に位置する第2電極体59Aに対し端子41と接合するに適した形状となるよう成形処理を行うことによりコンタクト電極56Kは形成され、よって図26に示すコンタクト50Kが製造される。上記した製造方法によれば、第1の搬送工程及び第1の接合工程を実施することにより電極パッド12A上に導電部材を接合した後、レベリングツール66Aを用いてレベリング処理（レベリング工程）を実施するため、レベリング工程実施後における第1電極体58Aの高さは均一化する。

【0231】従って、第2電極体59Aは高さが均一化された第1電極体58Aの上部に形成されるため、第2電極体59Aの第1電極体58Aに対する接合性を向上させることができる。よって、第1及び第2の電極体58A、59Aは強固に接合され、コンタクト電極56Kの信頼性を向上させることができる。尚、本実施例に係るコンタクト50Kにおいても、先に図3及び図4を用いて説明した効果を実現できることは勿論である。

【0232】図27は、本発明の第25実施例であるコンタクト50Lを示している。同図に示すコンタクト50Lも積層構造のコンタクト電極56Lを有している。このコンタクト電極56Lも第1電極体58Bと第2電極体59Bを積層した構造を有しているが、本実施例では第1電極体58Bを構成する導電部材の材質と、第2電極体59Bを構成する導電部材の材質とを異ならせたことを特徴とするものである。

【0233】具体的には、下部に位置する第1電極体58Bを軟質な金（Au）或いは半田により構成し、上部に位置する第2電極体59Bを硬質なパラジウム（Pd）により構成している。このように、下部に位置する第1電極体58Bに軟質な金属を用いることにより、レベリング処理が容易となり均一な高さを有した第1電極体58Bを得やすくなる。また、上部に位置する第2電極体59Bを硬質な金属とすることにより、コンタクト電極56Lの端子41との接続時における変形発生を防止することができる。

【0234】また、LSIデバイス40によっては、端子41が半田により形成されているものがある。この場合、第2電極体59Bを金（Au）により構成すると、

Au-Sn合金が生成され、試験後のLSIデバイス40の実装性を損なうおそれがある。このような場合でも、コンタクト電極56Lの直接端子41と接触する分部分だけ金以外の金属としておくことにより、上記不都合の発生を防止できる。

【0235】更に、図26に示した第24実施例に係るコンタクト50Kでは、第1電極体58Aと第2電極体59Aの大きさを略同一としたが、本実施例では第1電極体58Bに対し第2電極体59Bの大きさを小さくしている。この構成とすることにより、微細化された端子41に対しても十分に対応することができる。尚、第24及び第25実施例では、コンタクト電極56K、56Lとして、電極体が2層積層された構成を例に挙げて説明したが、積層数は2層に限定されるものではなく、3層以上形成してもよい。この際、最上部に位置する電極体を除き、他の電極体に対してはレベリング処理を行うことが効果的である。

【0236】次に、本発明の第26実施例である電子部品用コンタクト、本発明の第23実施例である電子部品用コンタクトの製造方法、及び本発明の第2実施例であるコンタクト製造装置について説明する。図28は、第26実施例であるコンタクト50I、第23実施例であるコンタクト50Iの製造方法、及び第2実施例であるコンタクト製造装置88Aを説明するための図である。コンタクト製造装置88Aは、大略するとディスペンサー81（ディスペンス機構）と、加圧ツール63A（成形ツール）とにより構成されている。

【0237】ディスペンサー81は、軟化した状態の導電部材55A（以下、熔融導電部材55Aという）を電極パッド12A上に滴下するものである。このディスペンサー81には、図示しない導電部材熔融装置及び導電部材供給装置が接続されており、LSIデバイス40に設けられた端子41に接続するのに適した量の熔融導電部材55Aを電極パッド12A上に滴下しうる構成とされている。また、ディスペンサー81は移動装置に取り付けられており、自由に移動しうる構成とされている。

【0238】また、加圧ツール63Aは、後述するように滴下された熔融導電部材55Aを所定形状に成形するためのキャビティ部64Gが形成されており、図示しない移動装置装置により自由に移動しうる構成とされている。この加圧ツール63Aは、電極パッド12Aに配設された熔融導電部材55Aを所定形状に成形し、これによりコンタクト電極56Iを形成する機能を奏するものである。尚、本実施例に係る加圧ツール63Aには、熔融導電部材55Aを軟化させるためのヒーター、超音波振動子等は設けられておらず、よって簡単な構成となっている。

【0239】上記構成とされたコンタクト製造装置88Aを用いてコンタクト50Iを製造するには、図28(A)に示されるように、先ずディスペンサー81を電

極パッド12Aと対向する位置まで移動させ、続いて軟化させた熔融導電部材55Aを電極パッド12A上に所定量だけ滴下する。これにより、熔融導電部材55Aは電極パッド12Aに接合され、電気的に接続する（配設工程）。

【0240】続いて、ディスペンサー81を電極パッド12Aと対向した位置から成形処理の邪魔にならない位置まで移動させると共に、加圧ツール63Aを電極パッド12Aと対向する位置まで移動させる。そして、加圧ツール63Aを下動させ、電極パッド12A上に配設された熔融導電部材55Aに対して成形処理を行う（成形工程）。これにより、図28(B)に示すコンタクト50Iが製造される。

【0241】この際、本実施例で用いる加圧ツール63Aは、円錐形状のキャビティ64Gを有している。よって、成形工程を実施することにより形成されるコンタクト50Iは、円錐形状のコンタクト電極56Iを有した構成となる。上記したコンタクト電極56Iの製造方法によれば、配設工程では軟化状態の熔融導電部材55Aを所定量だけ滴下することにより、電極パッド12A上に熔融導電部材55Aを配設する構成としている。このため、前記した第15実施例乃至第22実施例に係る方法と異なり、導電部材を予め所定形状（例えば、球形状等）に成形する必要はなく、またディスペンス機構に導電部材を保持させるための保持機構も不要となる。よって、コンタクト製造装置88Aの構成の簡単化を図ることができる。

【0242】また、成形工程では、電極パッド12A上に配設された熔融導電部材55Aに対して成形処理を行うが、この際滴下された直後の状態では熔融導電部材55Aはまだ軟化した状態を維持している。このため、ヒーター等を有していない加圧ツール63Aでも、熔融導電部材55Aの成形処理を容易に行うことができる。また、熔融導電部材55Aを軟化させるためのエネルギーを印加する必要もなく、これによっても製造装置の簡単化、成形処理の容易化、及びランニングコストの低減を図ることができる。尚、本実施例で適用できる導電部材の材質としては、例えば金（Au）、パラジウム（Pd）、半田、或いはこれらの合金等が挙げられる。

【0243】図29は、本発明の第24実施例であるコンタクトの製造方法及び本発明の第3実施例であるコンタクト製造装置を説明するための図である。前記した第2実施例に係るコンタクト製造装置88Aは、ディスペンサー81と加圧ツール63を別部材とした構成とされていた。これに対し、本実施例に係るコンタクト製造装置88Bでは、加圧ツール63Bにディスペンス機構を組み込んだ構成としたことを特徴とするものである。具体的には、加圧ツール63Bの中央には熔融導電部材55Aを通過させるディスペンス通路82が形成されており、このディスペンス通路82と連続した構成で加圧ツ

ール63Bの下部にはキャビティ部64Hが形成されている。

【0244】この構成とすることにより、前記した第2実施例に係るコンタクタ製造装置88Aに比べて構造の単純化を図ることができる。また、配設工程と形成工程を一括的に行うことができるため、コンタクト電極56Jの形成処理を短時間で行うことができ、よってコンタクタ50Jの製造効率の向上を図ることができる。次に、本発明の第25実施例であるコンタクタの製造方法及び本発明の第4実施例であるコンタクタ製造装置について説明する。

【0245】図30は、本発明の第4実施例であるコンタクタ製造装置88Cを示している。尚、図30において、図28に示した第2実施例であるコンタクタ製造装置88Aと同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。本実施例に係るコンタクタ製造装置88Cでは、棒状あるいはワイヤー状の導電部材57（以下、ワイヤー状導電部材57という）と、このワイヤー状導電部材57を溶断させるための溶断ヘッド83とによりディスペンス機構を構成したことを特徴とするものである。

【0246】ワイヤー状導電部材57は、例えば金（Au）、パラジウム（Pd）、白金（Pt）、ロジウム（Rh）等の第VIII族金属元素、或いはこれらの合金、或いはニッケル（Ni）、半田合金等を用いることが可能である。また、溶断ヘッド83としては、例えばワイヤボンディング装置に設けられているスパークロッド、或いは加熱ヘッド等を用いることが可能である。

【0247】上記構成とされたコンタクタ製造装置88Cを用いて配設工程を実施するには、先ずワイヤー状導電部材57に溶断ヘッド83（加熱ヘッドを例に挙げる）を当接させることにより、ワイヤー状導電部材57を溶断する。この際、溶断ヘッド83はワイヤー状導電部材57が溶融する温度以上に加熱されており、よってワイヤー状導電部材57は溶断時に溶断ヘッド83により加熱されることにより軟化し、溶融導電部材55Bとなる。そして、この溶融状態とされた溶融導電部材55Bが電極パッド12A上に滴下される。

【0248】このように本実施例では、配設工程においてワイヤー状導電部材57に加熱された溶断ヘッド83を当接することにより、これを溶断すると共に溶融導電部材55Bを生成し、電極パッド12Aに向け滴下する構成としている。このため、溶断前の状態におけるワイヤー状導電部材57は棒状あるいはワイヤー状（固体）であるため、取扱を容易にすることができる。

【0249】また、溶断に際し、ワイヤー状導電部材57は部分的に加熱処理がされるため（その全体を溶融する必要がないため）、ワイヤー状導電部材57を溶断及び軟化させるのに必要とされるエネルギー量を少なくでき、コンタクタ製造装置88Cのランニングコストを低

く抑えることができる。次に、図31乃至図38を用いて、本発明の第27乃至第32実施例であるコンタクタ及び本発明の第26乃至第33実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。

【0250】尚、以下図31乃至図38を用いて説明する各実施例は、コンタクタ製造装置88A、88Cで用いる加圧ツール63Aの他実施例であるため、各図において装置全体の図示は省略し加圧ツール63C～63I近傍のみを図示して説明するものとする。また、前記したように、図16乃至図25を用いて説明した各実施例では、加圧ヘッド53A～53Gに成形機能をも持たせた構成としたが、成形機能を加圧ヘッド53A～53Gから分離させ、成形ツールにより成形処理を行うよう構成することも可能である。以下説明する各加圧ツール63C～63Iは、このように成形機能を加圧ヘッド53A～53Gから分離させた場合の成形ツールとしても用いることができるものである。

【0251】図31は、第27実施例であるコンタクタ50M及び第26実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例で用いる加圧ツール63Cは、図31（A）に示すように、円錐台状のキャビティ部64Iを有しており、また絶縁基板11A上に複数高密度に形成されたコンタクト電極56A（成形処理前の状態）に対して一つずつ成形処理を行う構成とされている。

【0252】また、成形時において隣接するコンタクト電極56Aに触れないよう、加圧ツール63Cの先端形状は、先細形状とされたものを用いている。この加圧ツール63Cは、図31（B）に示すように、成形処理前の状態のコンタクト電極56Aに加圧され、これにより円錐台状突起が形成されたコンタクト電極56Mを有したコンタクタ50Mが製造される。

【0253】この際、上記のように加圧ツール63Cの先端形状は先細形状とされているため、バンプ25が高密度（狭ピッチ）に配設されている場合であっても、精度よく成形処理を行うことができる。よって、成形処理前状態のコンタクト電極56Aに形状差（例えば、高さバラツキ等）が存在するような場合であっても、成形処理を実施することにより、均一な形状とされたコンタクト電極56Mを容易に形成することが可能となる。

【0254】尚、本実施例の構成においても、加圧ツール63Cが印加する圧力は、実際にコンタクタとして使用する際に印加されるコンタクト圧よりも大きくしておくことが望ましく、この構成とすることにより、実際にLSIデバイス40をコンタクタ50Mに装着したときに発生するコンタクト電極56Mの変形を小さくすることができる。

【0255】次に、本発明の第28実施例であるコンタクタ及び本発明の第27実施例である電子部品用コンタクタの製造方法について説明する。図32は、第28実

施例であるコンタクト50N、及び第27実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例では、加圧ツール63Dとして中央部分に段差状のキャビティ部64Jが形成されたものを用いることにより、中央部分に段差を有した凸部が形成されたコンタクト電極56Nを形成したことを特徴とするものである。この構成のコンタクト50Pでは、コンタクト電極56Nの表面に段差を有することにより形状剛性が向上し、コンタクト圧の向上に寄与することができる。

【0256】また、本実施例で用いる加圧ツール63Dは、前記したキャビティ部64Jと共に導電部材（例えば、熔融導電部材55A）の外周部を押圧する押圧部78Bが形成されている。この加圧ツール63Dで導電部材を加圧した場合、導電部材の外周部は潰され、これに伴いキャビティ部64Jと対向する中央部分は押し上げられる。よって、成形されるコンタクト電極56Nは、キャビティ部64Jの形状に精度良く対応したものととなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極56Nのバラツキ発生を抑制することができる。

【0257】次に、本発明の第29実施例であるコンタクト及び本発明の第28実施例である電子部品用コンタクトの製造方法について説明する。図33は、第29実施例であるコンタクト50P、及び第28実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクト50Pは、コンタクト電極56Pの中央部分に円錐状凹部70Bが形成されていることを特徴とする。これにより、特にLSIデバイス40の端子41として球状パンプが用いられている場合に、球状パンプ（端子41）とコンタクト電極56Pとを安定して接続することができる。

【0258】また、中央部分に円錐状凹部70Bが形成されたコンタクト電極56Pを形成するには、成形工程において円錐状凸部69Cが形成された加圧ツール63Eを用いる。そして、この加圧ツール63Eを電極パッド12Aに配設された熔融導電部材55A（55B）に向け加圧することにより、円錐状凹部70Bを有するコンタクト電極56Pが形成される。

【0259】次に、本発明の第29実施例である電子部品用コンタクトの製造方法について説明する。図34は、第29実施例であるコンタクトの製造方法を説明するための図である。本製造方法により製造されるコンタクト50Qは、絶縁基板11A上に複数個形成されたコンタクト電極56Qの高さ及び形状が、高精度に等しく形成された構成となっている。

【0260】このように、各コンタクト電極56Qの高さを均一化するため、本実施例に係る製造方法では、その成形工程において電極パッド12Aに形成された複数の導電部材（熔融導電部材55A、55B）に対し、一括的に成形しうるレベリングツール66B（成形ツール）を用いて一括的に高さ及び形状を描える成形処理

（以下、レベリング処理という）を行うこととしたものである。

【0261】このレベリングツール66Bは、各コンタクト電極56Qの形成位置と対応する位置に夫々キャビティ部64Kが形成されている。このレベリングツール66Bを用いてレベリング処理を行うことにより、電極パッド12Aに形成された複数の導電部材（熔融導電部材55A、55B）を一括的に成形することができるため、成形処理の効率を向上させることができる。

【0262】次に、本発明の第30実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第30実施例である電子部品用コンタクトの製造方法について説明する。本実施例に係る製造方法は、図35（A）に示されるような凸部を有しない、熔融導電部材55A（55B）から形成されたコンタクト電極56Rに対し成形処理を行うことにより、図35（C）に示されるような中央部に凸部68Bを有したコンタクト電極56Sを形成することを特徴とするものである。

【0263】前記したように、滴下された熔融導電部材55A、55Bは、電極パッド12A上に配設された状態において、図35（A）に示すような表面に凸部を有しない形状となっている。このような凸部を有しないコンタクト電極56Rのままでは、端子41と良好な電氣的接続ができないことは明白である。そこで、本実施例では、このような凸部を有しないコンタクト電極56Rに凸部68Bを形成することにより、コンタクト50Rの電氣的接続性を向上させるよう構成したものである。

【0264】本実施例では、図35（A）に示されるような、加圧ツール63Fとして中央位置に凹部67を有したキャビティ部64Lが形成されたものを用いる。そして、この加圧ツール63Fを用い、図35（B）に示すように、凸部を有しないコンタクト電極56Rに対し、加圧ツール63Fを加圧する。これによりコンタクト電極56Rの外周部分は潰され、これに伴い凹部67と対向するコンタクト電極56Rの中央部分は押し上げられることとなる。

【0265】よって、キャビティ部64L内は凹部67を含め導電部材（熔融導電部材55A、55B）で満たされることとなり、これにより図35（C）に示されるように、中央部に凸部68Bが形成されたコンタクト電極56Sが形成される。本実施例の製造方法によれば、滴下されることにより図35（A）に示されるような凸部がないコンタクト電極56Rであっても、図35

（C）に示されるような凸部68Bを有したコンタクト電極56Sとすることができるため、コンタクト50Rの電氣的接続性を向上させることができる。尚、先に図31乃至図34を用いて説明した各製造方法においても、本実施例と同様の効果を実現することができる。

【0266】次に、本発明の第31実施例であるコンタクト及び本発明の第31実施例であるコンタクトの製造

方法について説明する。図36は、第31実施例であるコンタクタ50S、及び第31実施例であるコンタクタの製造方法を説明するための図である。本実施例に係るコンタクタ50Sは、LSIデバイス40の端子41と接続するコンタクト電極56Tの接続面に粗面部72を形成したことを特徴とするものである。この粗面部72は、微小な凹凸が形成された構成とされている。この構成とすることにより、コンタクト電極56Tと端子41の当接面積は小さくなり、小さいコンタクト力でも面圧を向上させることができる。よって、端子41の表面に酸化膜が形成されていても粗面部72の凸部はこの酸化膜を確実に破るため、コンタクト電極56Tと端子41との電氣的接続を確実に行うことができる。

【0267】また、粗面部72が形成されたコンタクト電極56Tを有するコンタクタ50Sを製造するには、中央部に粗面形成部71が形成されたキャビティ部64Mを有した加圧ツール63Gを用いる。そして、この加圧ツール63Gを電極パッド12Aに配設された熔融導電部材55A（55B）に向け加圧することにより、粗面部72が形成されたコンタクト電極56Tを有したコンタクタ50Sを製造することができる。

【0268】次に、図37乃至図39を用いて、本発明の第32及び第33実施例であるコンタクタと、本発明の第32乃至第34実施例であるコンタクタの製造方法について説明する。第32及び第33実施例に係るコンタクタ50T、50Uは、コンタクト電極56U、56Aの表面を硬化させた構成としたことを特徴とするものである。即ち、図37及び図38に示すコンタクタ50Tは、成形工程後或いは成形工程と同時にコンタクト電極56Uの表面に物理的な表面硬化処理（表面硬化工程）を行うことにより表面硬化層を形成したものである。また、図30に示すコンタクタ50Uは、成形工程後にコンタクト電極56Aの表面にメッキ膜86を形成す処理（表面硬化工程）を行うことにより表面の硬化を図ったものである。

【0269】このように、成形処理の終了後または成形処理と同時に、コンタクト電極56U、56Aの表面を硬化させる表面硬化処理を実施することにより、端子41の圧接時におけるコンタクト電極56U、56Aの変形発生を防止でき、コンタクタ50T、50Uの信頼性を向上させることができる。また、端子41に酸化膜が形成されていても、コンタクト電極56U、56Aはこれを破って接続することが可能となり、コンタクタ50T、50Uの電氣的接続性を向上させることができる。

【0270】コンタクタ電極56Uの表面を硬化させる方法としては、図37に示すように、キャビティ部64Nを有した加圧ツール63Hに振動発生装置を取り付けておき、キャビティ部64Nによる成形処理が終了した後、振動発生装置により加圧ツール63Hを振動させる。この振動によりコンタクタ電極56Uの表面は加圧

ツール63Hにより叩かれ、これによりコンタクタ電極56Uの表面を硬化させることができる。

【0271】また、他の方法としては、図38に示すように、加工ツール63Iに電源84を接続しておき、加圧ツール63Iとコンタクト電極56Uとの間に電圧を印加して放電を発生させる。このように、加圧ツール63Iとコンタクト電極56Uとの間に放電を発生させることによっても、コンタクト電極56Uの表面を硬化させることができる。この方法の場合には、放電中は加圧ツール63Iとコンタクト電極56Uとの間に微小な間隙を形成しておく必要がある。

【0272】また、コンタクト電極56Aの表面にメッキ膜86を形成することにより表面硬化を図る方法としては、図39に示すように、コンタクト電極56A以外の部位を覆うマスク35を絶縁基板11A上に配設し、電界メッキ法或いは無電界メッキ法等を用いてメッキ膜86を形成する。この時に用いるメッキ金属としては、パラジウム（Pd）、ロジウム（Rh）、金（Au）等を用いることができる。尚、メッキ法に代えて、スパッタリング、蒸着等の薄膜形成方法を用いることも可能である。

【0273】上記した各表面硬化処理方法を用いることにより、容易にかつ短時間で確実にコンタクト電極56U、56Aの表面を硬化させることができる。

【0274】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1記載の発明によれば、従来のコンタクタに比べて格段に狭ピッチ化を図ることができる。また、電子部品の端子にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極を容易に生産性良く得ることが可能となる。更に、電子部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さにバラツキが生じていたとしても、絶縁基板を弾性変形することによりこれを吸収することができるため、端子とコンタクト電極とを高い信頼性をもって接続することができる。

【0275】また、請求項2記載の発明によれば、電子部品の端子よりも硬度の高い材料によりコンタクト電極を形成することにより、コンタクト圧が部分的に増大したような場合であっても、コンタクト電極が潰れることを防止することができ、よってコンタクト電極の耐久性は向上し、繰り返し接続処理を行っても高い信頼性を有した接続を維持することができる。

【0276】また、請求項3乃至6記載の発明によれば、ワイヤ状部材の材料を適宜選択することにより、高い信頼性を有したコンタクト電極を実現することができる。また、請求項7記載の発明によれば、コンタクタを汎用されている材料により形成できるため、コンタクタのコスト低減を図ることができる。また、請求項8及び請求項9記載の発明によれば、コンタクタの構造に対応した高さのコンタクト電極を容易に実現することがで

き、コンタクト電極と電子部品との電気的接続性を向上させることができる。

【0277】また、請求項10記載の発明によれば、コンタクト電極の形状を電子部品の電極と電気的接続を行うのに適した形状に容易に成形することができる。また、請求項11記載の発明によれば、パンプが軟らかい状態で成形処理ができるため、加圧力の低減を図ることができる。また、パンプが軟化することにより成形性が向上するため、所定形状のコンタクト電極を容易かつ確実に形成することができる。

【0278】また、請求項12記載の発明によれば、第2パンプの第1パンプに対する接合性を向上させることができるため、第1パンプと第2パンプを強固に接合させることができ、よってコンタクト電極の信頼性を向上させることができる。また、請求項13記載の発明によれば、個々のパンプに形状変化が存在するような場合であっても、精度のコンタクト電極を形成することが可能となる。

【0279】また、請求項14記載の発明によれば、複数形成された各パンプに対して成形ツールで一括的に成形処理を行うこととしたため、成形処理の効率を向上させることができる。また、請求項15記載の発明によれば、成形されるコンタクト電極の形状をキャビティ部の形状に精度良く対応させることができ、よって成形処理後におけるコンタクト電極のバラツキ発生を抑制することができる。

【0280】また、請求項16記載の発明によれば、電子部品の電極として半田パンプ等の球状パンプを用いた場合、電子部品の端子とコンタクト電極との接続性を向上させることができる。また、請求項17記載の発明によれば、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子表面に形成されたい酸化膜を確実に破ることができるコンタクト電極を容易に形成することができる。

【0281】また、請求項18記載の発明によれば、パンプ形成処理と成形処理を別々に行う場合に生じる位置ずれ（パンプ形成工程の原点と成形工程の原点が微妙にずれることに起因したパンプ中心と形成ツール中心とのずれ）の発生を抑制することができ、コンタクト電極を高精度に形成することができる。また、請求項19記載の発明によれば、従来の機械的ばねを組み込んだLSIソケットやばね式ブローパに比べ、格段に狭ピッチ化を図ることができる。また、個片化された導電部材を電極パッドに接合して形成するため、コンタクト電極となる導電性突起の形成が極めて短時間ででき、かつ電子部品の端子にコンタクトするのに有利な形状のコンタクト電極を容易に得ることが可能となる。

【0282】また、請求項20記載の発明によれば、経時的にコンタクト電極が変形したり摩耗することを防止することができ、コンタクトの信頼性を向上させることができる。また、請求項21記載の発明によれば、電子

部品の端子高さ及びコンタクト電極の高さにバラツキを吸収しうる絶縁基板を安価に実現することができる。

【0283】また、請求項22及び請求項28記載の発明によれば、積層数によりコンタクト電極の高さを任意に設定することが可能となり、コンタクト電極と端子（電子部品）との電気的接続性を向上させることができる。また、請求項23及び請求項30記載の発明によれば、積層数によりコンタクト電極の高さを任意に設定することが可能と共に、任意の特性を有したコンタクト電極を実現することができる。

【0284】また、請求項24記載の発明によれば、コンタクト電極と端子との接触面積を増大させることができ、電気的接続性を向上させることができる。また、ワイピング効果を持たせることができるため、例えば端子に酸化膜が形成されていたとしてもこれを破って端子と電気的接続することができ、これによっても電気的接続性を向上させることができる。

【0285】また、請求項25記載の発明によれば、経時的にコンタクト電極が変形したり摩耗することを防止することができ、コンタクトの信頼性を向上させることができる。また、ワイピング効果を持たせることができるため電気的接続性を向上させることができる。また、請求項26及び請求項42及び54記載の発明によれば、硬化層として導電性金属よりなるメッキ膜を設けたことにより、簡単かつ容易にコンタクト電極表面を硬化させることができる。

【0286】また、請求項27記載の発明によれば、ヘッドに保持機構と接合機能の双方を持たせたことにより、搬送工程と接合工程を連続的に行うことができ、よってコンタクトの製造効率を向上させることができ、また従来のようにメッキを用いてコンタクト電極を形成する方法に比べて短時間で効率よくコンタクト電極を形成することができる。

【0287】また、導電部材はワイヤボンディング可能な材料に限定されないため、導電部材の材料の選定の自由度を向上することができ、電気的接続性、耐摩耗性、耐変形性を有した材料を選定することが可能となる。また、成形工程で実施される成形処理では、任意形状のコンタクト電極を成形することが可能となり、コンタクト電極の形状の自由度も向上させることができる。

【0288】更に、コンタクト電極は導電部材のみにより構成されており、よってコンタクトの製造工程（搬送工程、接続工程、成形工程）では、導電部材のみを取り扱えばよいと、部品点数が多い従来のコンタクトの製造方法に比べ、各工程の容易化及び処理時間の短縮を図ることができる。また、請求項29記載の発明によれば、レベリングツールを用いて第1の導電部材の高さを均一化させるレベリング処理を行うレベリング工程を実施するため、レベリング工程実施後における各導電部材の高さは均一化し、第2の導電部材の第1の導電部材に

対する接合性を向上させることができる。よって、第1の導電部材と第2の導電部材を強固に接合させることができ、コンタクト電極の信頼性を向上させることができる。

【0289】また、請求項31記載の発明によれば、搬送工程の実施前に、予め導電部材を端子に対応した大きさに加工しておくことにより、成形工程における成形処理を円滑に行うことができる。また、請求項32記載の発明によれば、導電部材として球形状を有した球状導電部材を用いたことにより、導電部材を低コストで製造することができると共に、保持機構が球状導電部材を保持する際にその向きを考慮しなくてよく、よって保持する処理を容易に行うことができる。

【0290】また、請求項33記載の発明によれば、ヘッドにより搬送工程、接合工程、及び成形工程を一括して行うことができ、更にコンタクトの製造効率を向上させることができる。また、請求項34及び請求項46記載の発明によれば、個々の導電部材に形状差が存在するような場合であっても、均一な形状とされたコンタクト電極を形成することが可能となる。

【0291】また、請求項35及び請求項47記載の発明によれば、成形処理の効率を向上させることができる。また、請求項36及び請求項48記載の発明によれば、成形されるコンタクト電極はキャビティ部の形状に精度良く対応したものとなり、よって成形処理後におけるコンタクト電極のパラッキ発生を抑制することができる。

【0292】また、請求項37及び請求項49記載の発明によれば、形成されるコンタクト電極の中央部には前記凸部に対向した凹部が形成されるため、よって電子部品の電極として半田バンプ等の球状バンプが用いられている場合、この球状バンプは凹部と安定して係合するため、電子部品の端子とコンタクト電極との接続性を向上させることができる。

【0293】また、請求項38及び請求項50記載の発明によれば、小さいコンタクト力でも面圧が向上し、端子表面に形成されたい酸化膜を確実に破ることができるコンタクト電極を容易に形成することができる。また、請求項39及び請求項51記載の発明によれば、端子の圧接時におけるコンタクト電極の変形発生を防止でき信頼性の向上を図ることができる。また、端子に酸化膜が形成されていてもこれを破って接続することが可能となり、電気的接続性を向上させることができる。

【0294】また、請求項40、請求項41、請求項52、及び請求項53記載の発明によれば、容易かつ確実にコンタクト電極の表面を効果させることができる。また、請求項43及び請求項55記載の発明によれば、導電部材を電極パッド上に配設するため、導電部材を予め所定形状（例えば、球形状等）に成形する必要はなく、またヘッドに保持させるための保持機構も不要となるた

め、製造装置の簡単化を図ることができる。

【0295】また、形成工程では、まだ軟化した状態を維持した導電部材に対し成形処理を行うことができるため、成形処理を容易に行うことができる。また、導電部材を軟化させるためのエネルギーを印加する必要もなく、これによっても製造装置の簡単化及び成形処理の容易化を図ることができる。また、請求項44及び請求項56記載の発明によれば、溶断前の状態における導電部材は棒状あるいはワイヤー状であるため、取扱を容易にすることができる。また、導電部材を部分的に加熱溶断するため、導電部材を溶断及び軟化させるのに必要とされるエネルギー量を少なくでき、製造装置のランニングコストを低く抑えることができる。

【0296】更に、請求項45記載の発明によれば、キャビティ部を有した成形専用の成形ツールを用いて導電部材を成形しコンタクト電極を形成するため、高精度の成形処理が可能となり、コンタクト電極の精度向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である電子部品用コンタクト及びその製造方法を説明するための図である。

【図2】本発明の第2実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図である。

【図3】本発明の第3実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第2実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図4】本発明の第4実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図である。

【図5】本発明の第5実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図である。

【図6】本発明の第3実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図7】本発明の第6実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第4実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図8】本発明の第5実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図9】本発明の第7乃至9実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第6乃至8実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図10】本発明の第10実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第9実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図11】本発明の第11実施例である電子部品用コンタクト及び第10実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図12】本発明の第12実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第11実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図である。

【図13】本発明の第13及び14実施例である電子部

品用コンタクタ及び本発明の第12及び14実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図14】本発明の第15実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第14実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図15】本発明の第1実施例であるコンタクタ製造装置を説明するための図である。

【図16】本発明の第16実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第15実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図17】本発明の第17実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第16実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図18】本発明の第18実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第17実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図19】本発明の第19実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第18実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図20】本発明の第20実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第19実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図21】本発明の第21実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第20実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図22】第21実施例である電子部品用コンタクタに電子部品を装着した状態を示す図である。

【図23】本発明の第22実施例である電子部品用コンタクタを説明するための図である。

【図24】本発明の第23実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第21実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図25】本発明の第22実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図26】本発明の第24実施例である電子部品用コンタクタを説明するための図である。

【図27】本発明の第25実施例である電子部品用コンタクタを説明するための図である。

【図28】本発明の第26実施例である電子部品用コンタクタ、本発明の第23実施例である電子部品用コンタクタの製造方法、及び本発明の第2実施例であるコンタクタ製造装置を説明するための図である。

【図29】本発明の第24実施例である電子部品用コンタクタの製造方法及び本発明の第3実施例であるコンタクタ製造装置を説明するための図である。

【図30】本発明の第25実施例である電子部品用コンタクタの製造方法及び本発明の第4実施例であるコンタクタ製造装置を説明するための図である。

【図31】本発明の第27実施例である電子部品用コン

タクタ及び本発明の第26実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図32】本発明の第28実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第27実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図33】本発明の第29実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第28実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図34】本発明の第29実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図35】本発明の第30実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第30実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図36】本発明の第31実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第31実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図37】本発明の第32実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第32実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図38】本発明の第33実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図39】本発明の第33実施例である電子部品用コンタクタ及び本発明の第34実施例である電子部品用コンタクタの製造方法を説明するための図である。

【図40】従来の電子部品用コンタクタの一例を説明するための図である。

【符号の説明】

10A～10N, 50A～50U コンタクタ

11A, 11B 絶縁基板

12A, 12B 電極パッド

13 圧着ヘッド

14 ワイヤ

16A～16Q, 56A～56U コンタクト電極

17 開口部

18A～18C 第1パンプ

19A～19C 第2パンプ

20 弾性体シート

21 配線

22 外部端子

24A～24H, 64A～64P キャビティ部

25 パンプ

26A～26C, 66A, 66B レベリングツール

27, 67 凹部

28, 68A, 68B 凸部

29, 69A～69C 円錐状凸部

30, 70A, 70B 円錐状凹部

31A, 31B, 71 粗面形成部

32A, 72 粗面部

33, 73A 凹凸形成部

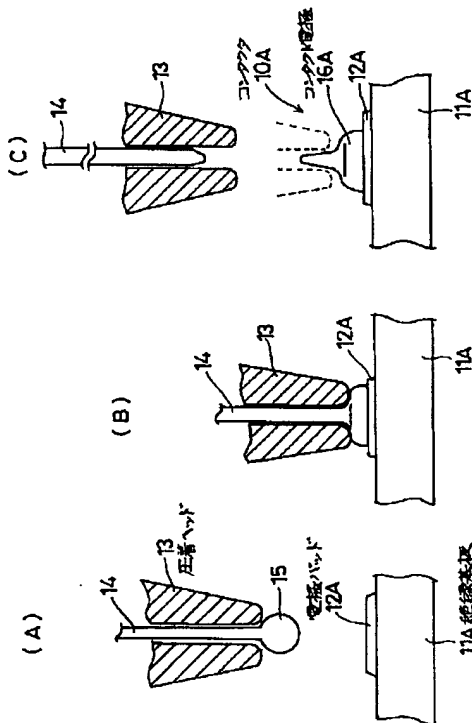
34, 74A 凹凸部

35 コンタクト製造装置
 36 駆動機構
 37 画像認識装置
 51 球状電極部材
 52 ブロック状導電部材
 53A～53G 加圧ヘッド
 54 真空孔
 55A, 55B 熔融導電部材
 57 ワイヤー状導電部材
 58A, 58B 第1電極体
 59A, 59B 第2電極体
 63A～63I 加圧ツール

75 溝部
 76 スリット
 77 すり鉢状凹部
 78 押圧部
 79 波面形成部
 80 波面部
 81 ディスペンサー
 82 ディスペンス通路
 83 溶断ヘッド
 84 電源
 85 マスク
 86 メッキ膜

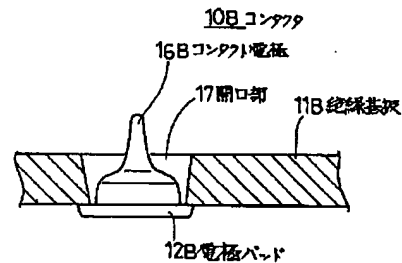
【図1】

本発明の第1実施例である電子部品用コンタクト及びその製造方法を説明するための図



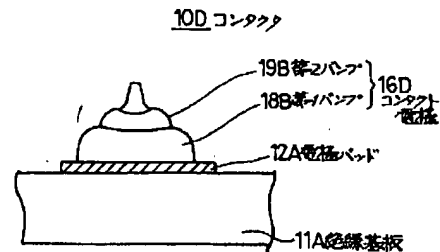
【図2】

本発明の第2実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図



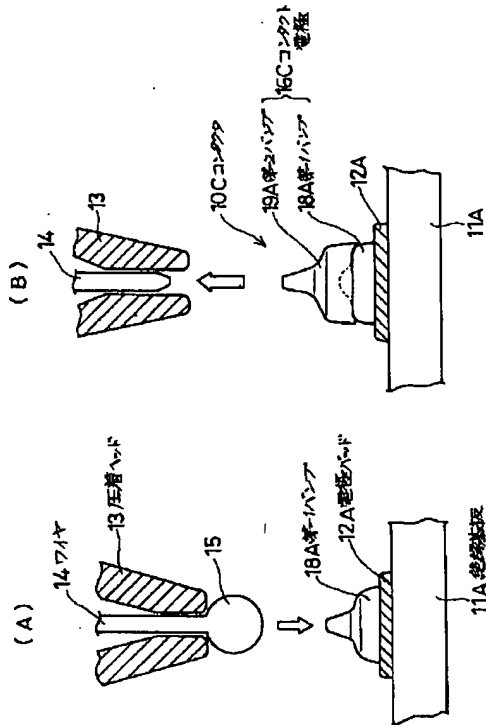
【図4】

本発明の第4実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図



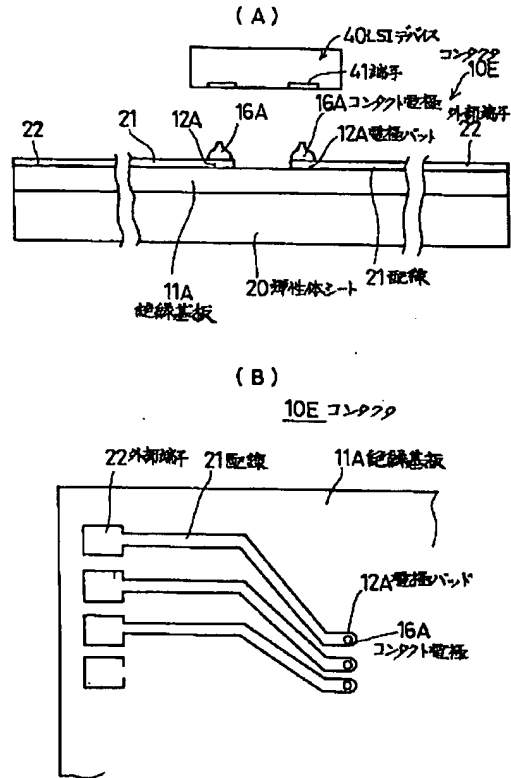
【図3】

本発明の第3実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第2実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



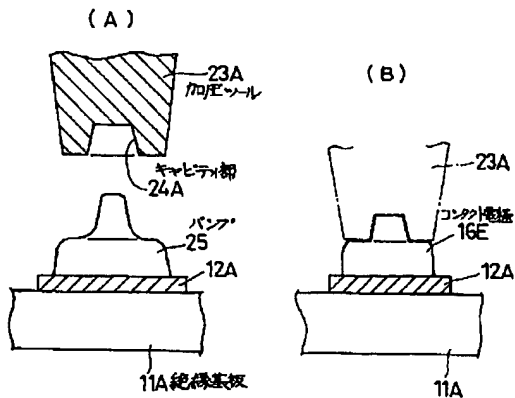
【図5】

本発明の第5実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図



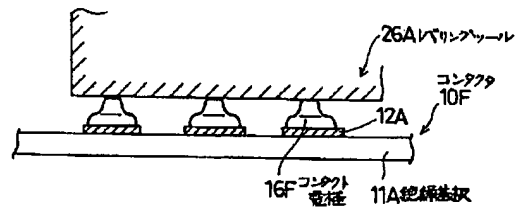
【図6】

本発明の第3実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



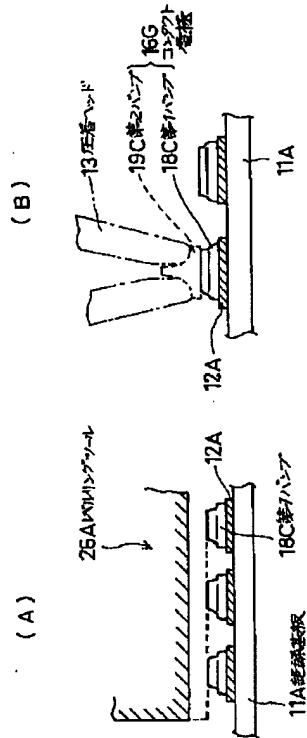
【図7】

本発明の第6実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第4実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



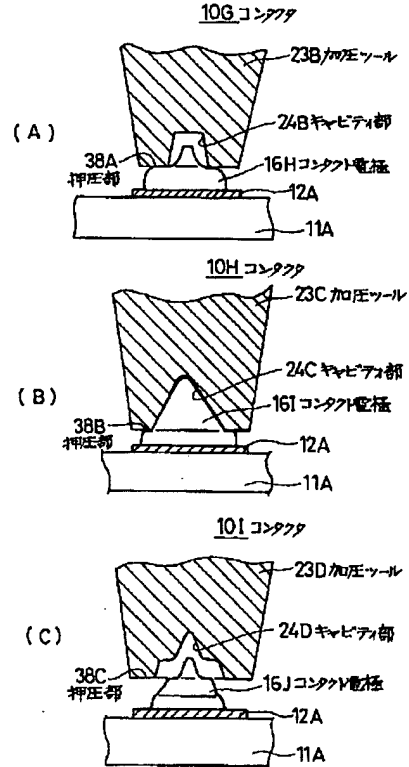
【図8】

本発明の第5実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



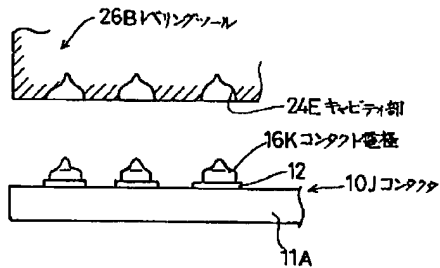
【図9】

本発明の第7乃至9実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第6乃至8実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



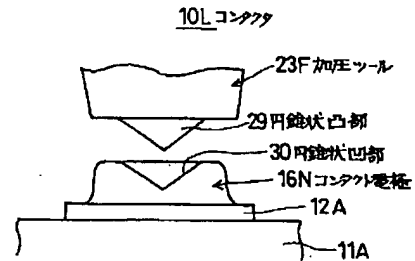
【図10】

本発明の第10実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第9実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



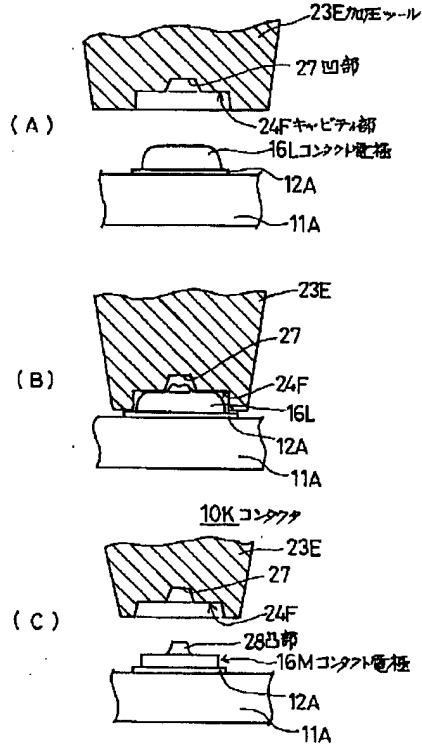
【図12】

本発明の第12実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第11実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



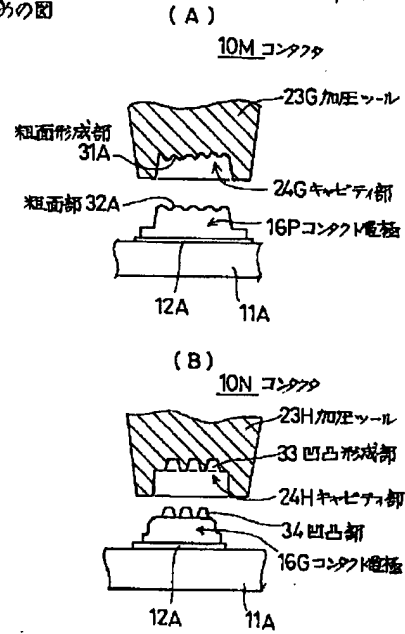
【図11】

本発明の第11実施例である電子部品用コンタクト及び第10実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



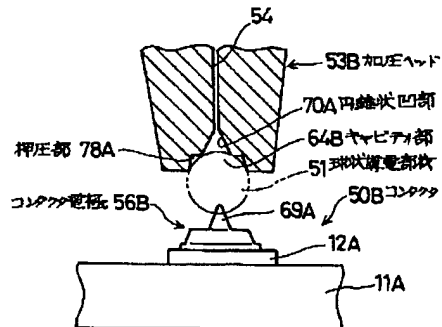
【図13】

本発明の第13及び14実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第12及び14実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



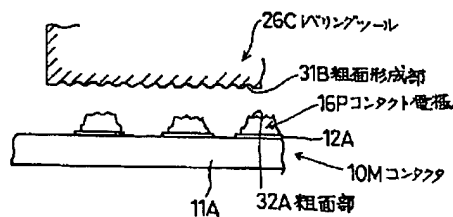
【図17】

本発明の第17実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第16実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



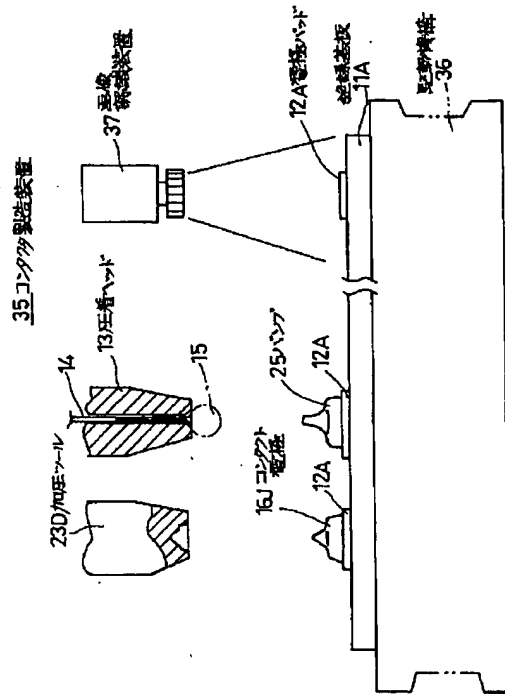
【図14】

本発明の第15実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第14実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



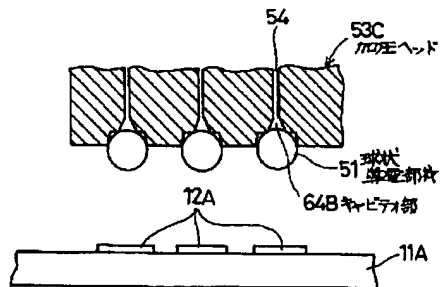
【図 15】

本発明の第1実施例であるコンタクト製造装置を説明
するための図



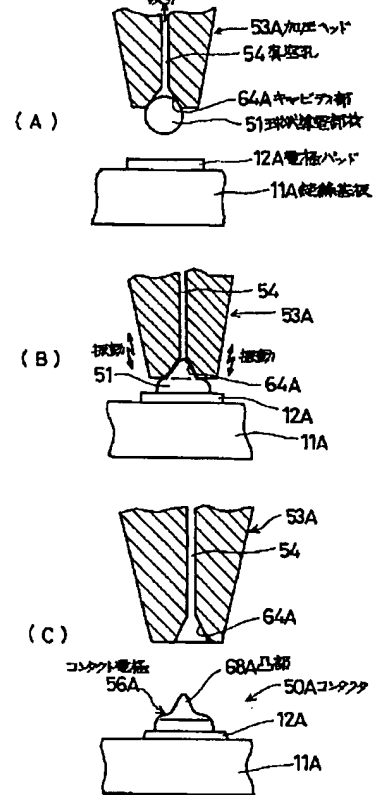
【图 18】

本発明の第18実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第17実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



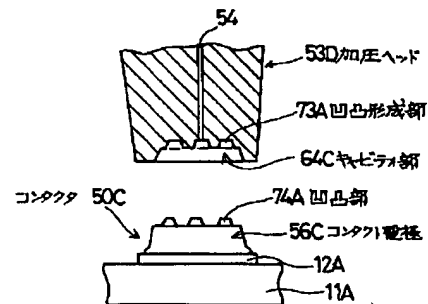
【図 16】

本発明の第16実施例である電子部品用コンタクタ及び
本発明の第15実施例である電子部品用コンタクタの
製造方法を説明するための図



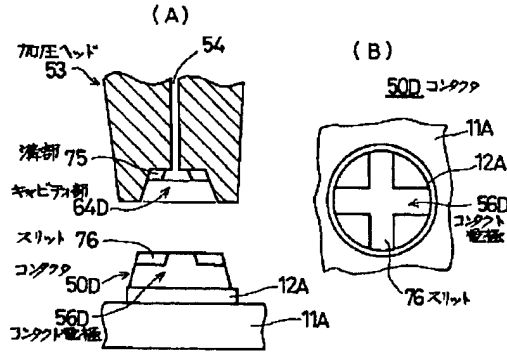
【图 19】

本発明の第19実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第18実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



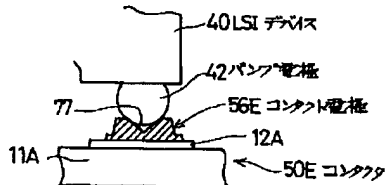
【図 20】

本発明の第20実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第19実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



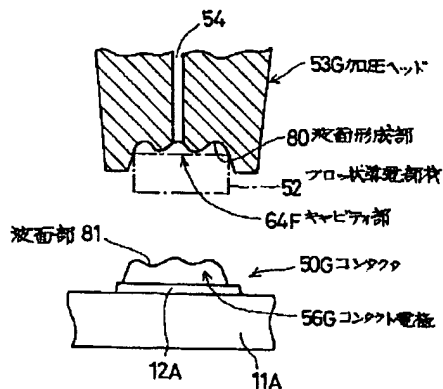
【図 22】

第21実施例である電子部品用コンタクトに電子
部品を装着した状態を示す図



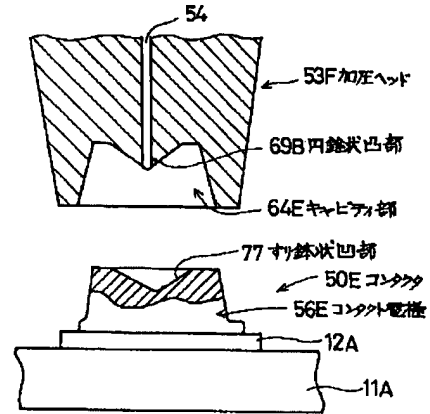
【図 24】

本発明の第23実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第21実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



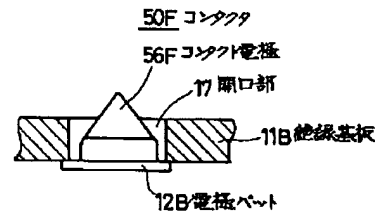
【図 21】

本発明の第21実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第20実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



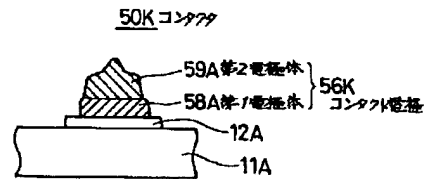
【図 23】

本発明の第22実施例である電子部品用コン
タクトを説明するための図



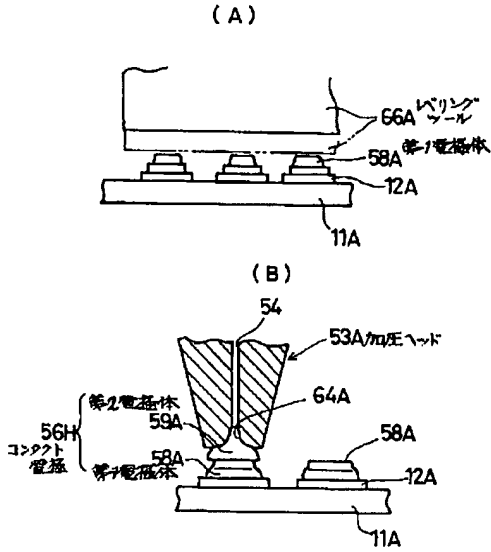
【図 26】

本発明の第24実施例である電子部品用コンタクト
を説明するための図



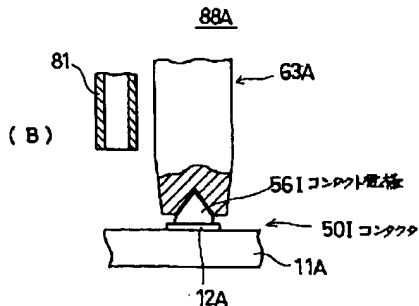
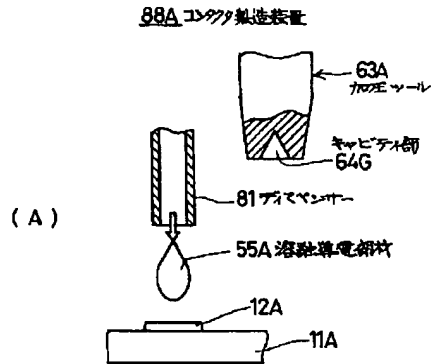
【図25】

本発明の第22実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



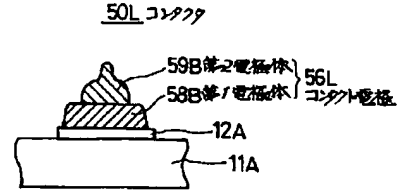
【図28】

本発明の第26実施例である電子部品用コンタクト、本発明の第23実施例である電子部品用コンタクトの製造方法、及び本発明の第2実施例であるコンタクト製造装置を説明するための図



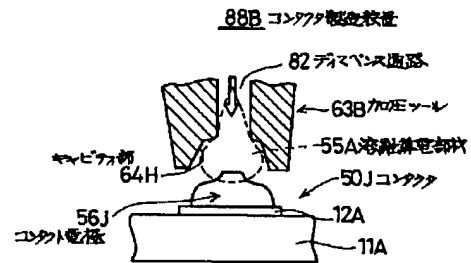
【図27】

本発明の第25実施例である電子部品用コンタクトを説明するための図



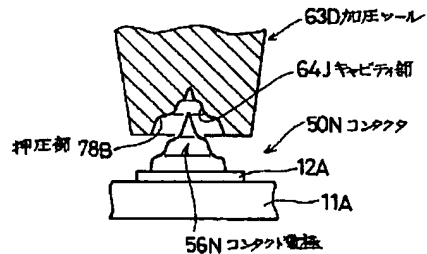
【図29】

本発明の第24実施例である電子部品用コンタクトの製造方法及び本発明の第3実施例であるコンタクト製造装置を説明するための図



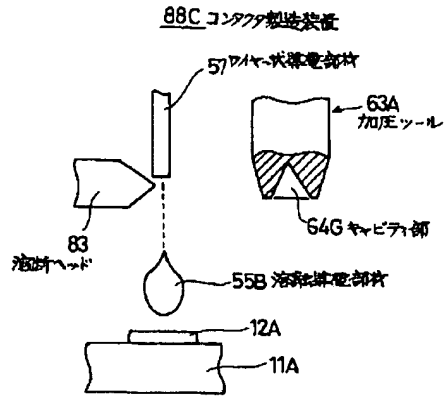
【図32】

本発明の第29実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第27実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



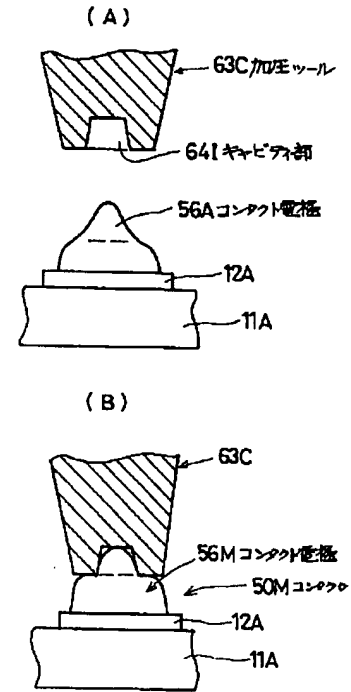
【図30】

本発明の第25実施例である電子部品用コンタクトの製造方法及び本発明の第4実施例であるコンタクト製造装置を説明するための図



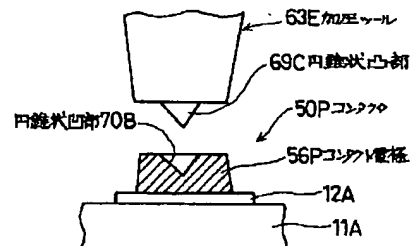
【図31】

本発明の第27実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第26実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



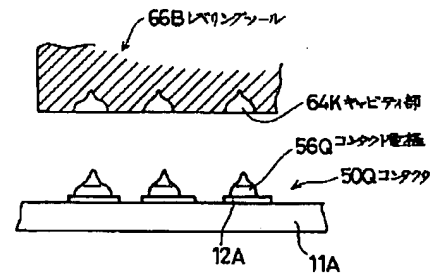
【図33】

本発明の第29実施例である電子部品用コンタクト及び本発明の第28実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



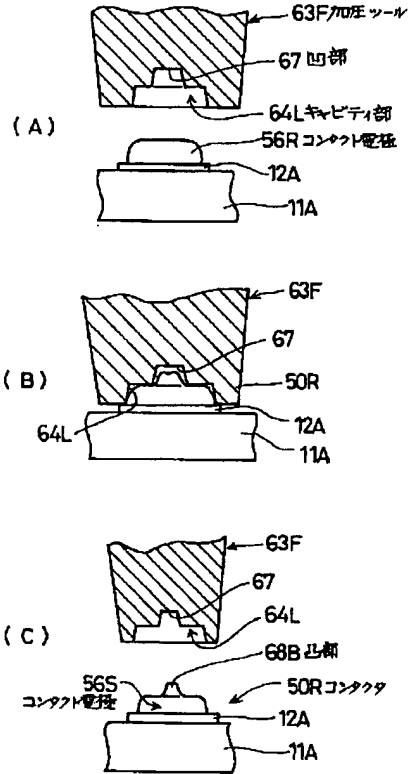
【図34】

本発明の第29実施例である電子部品用コンタクトの製造方法を説明するための図



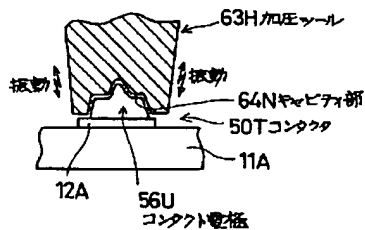
【図35】

本発明の第30実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第30実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



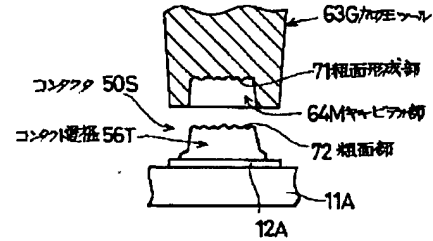
【図37】

本発明の第32実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第32実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



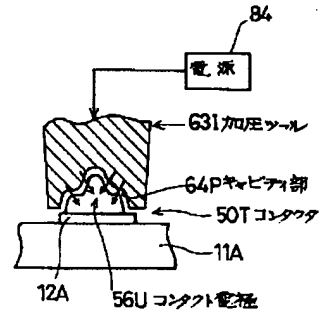
【図36】

本発明の第31実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第31実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



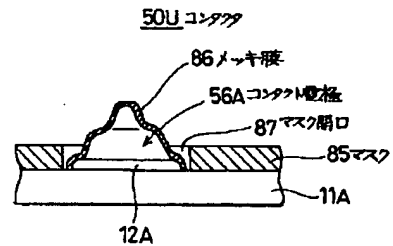
【図38】

本発明の第33実施例である電子部品用コンタクト
の製造方法を説明するための図



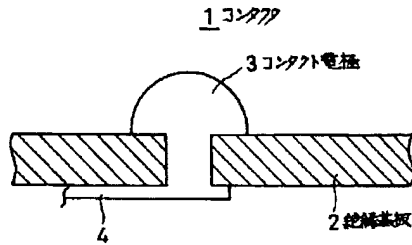
【図39】

本発明の第33実施例である電子部品用コンタクト及び
本発明の第34実施例である電子部品用コンタクトの
製造方法を説明するための図



【図 4 0】

従来の電子部品用コンタクトの一例を説明する
ための図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/92

6 0 4 J

(72) 発明者 深谷 太

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番

1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 森屋 晋

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番

1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 宮地 直己

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番

1 号 富士通株式会社内